MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

Manual de Campanha

A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES

1ª Edição
2018

EB70-MC-10.237

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

Manual de Campanha

A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES

1ª Edição
2018

PORTARIA Nº 128, DE 31 DE OUTUBRO DE 2018

Aprova o Manual de Campanha EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações, 1ª Edição, 2018, e dá outras providências.

O **COMANDANTE DE OPERAÇÕES TERRESTRES**, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III do art. 11 do Regulamento do Comando de Operações Terrestres (EB10-R-06.001), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 691, de 14 de julho de 2014, e de acordo com o que estabelece o inciso II do art. 16 das INSTRUÇÕES GERAIS PARA O SISTEMA DE DOUTRINA MILITAR TERRESTRE – SIDOMT (EB10-IG-01.005), 5ª Edição, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.550, de 8 de novembro de 2017,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações, 1ª Edição, 2018, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar o Manual de Campanha C 5-1 Emprego da Engenharia, 3ª Edição, 1999, aprovado pela Portaria nº 062-EME, de 30 de julho de 1999.

Gen Ex JOSÉ LUIZ DIAS FREITAS
Comandante de Operações Terrestres

(Publicado no Boletim do Exército nº 50, de 14 de dezembro de 2018)

As sugestões para o aperfeiçoamento desta publicação, relacionadas aos conceitos e/ou à forma, devem ser remetidas para o *e-mail* portal.cdoutex@coter.eb.mil.br ou registradas no *site* do Centro de Doutrina do Exército http://www.cdoutex.eb.mil.br/index.php/fale-conosco

A tabela a seguir apresenta uma forma de relatar as sugestões dos leitores.

Manual	Item	Redação Atual	Redação Sugerida	Observação/Comentário

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

	Pag
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	
1.1 Finalidade	1-1
1.2 Considerações Iniciais	1-1
CAPÍTULO II - A ENGENHARIA	
2.1 Considerações Gerais	2-1
2.2 A Missão da Engenharia	2-1
2.3 As Características da Engenharia	2-1
2.4 Os Princípios Gerais de Emprego	2-2
2.5 Concepção Geral de Emprego	2-4
2.6 Atividades e Tarefas de Engenharia	2-5
2.7 As Atividades de Engenharia e as Funções de Combate	2-9
2.8 Os Elementos de Emprego	2-12
2.9 Formas de Apoio e Situações de Comando	2-13
2.10 O Limite Avançado de Trabalho (LAT)	2-16
2.11 Organização para o Combate	2-17
2.12 Controle e Enquadramento da Engenharia	2-18
CAPÍTULO III - O APOIO DE ENGENHARIA AO TEATRO DE OPERAÇÕES	
3.1 Considerações Gerais	3-1
3.2 Concepção Geral da Organização	3-2
3.3 A Engenharia na Zona de Administração (ZA)	3-2
3.4 A Engenharia na Zona de Combate (ZC)	3-4
3.5 A Organização da Engenharia para o Combate	3-7
CAPÍTULO IV - COMANDO E ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA	
4.1 Considerações Gerais	4-1
4.2 Funções do Comandante de Engenharia	4-1
4.3 Estado-Maior de Engenharia	4-2
4.4 Exame de Situação do Comandante de Engenharia	4-3
4.5 Estudo do Terreno	4-4
4.6 Planos e Ordens de Engenharia	4-9
CAPÍTULO V - O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES BÁSICAS	
5.1 Considerações Gerais	5-1
5.2 Apoio de Engenharia em Operações Ofensivas	5-1
5.3 Apoio de Engenharia Em Operações Defensivas - Defesa em Posição	5-8
5.4 Apoio de Engenharia em Operações Defensivas - Movimento Retrógrado	5-17

5.5 Apoio de Engenharia em Operações de Cooperação e Coordenação com Agências..... 5-21
CAPÍTULO VI - O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES COMPLEMENTARES
6.1 Considerações Gerais..... 6-1
6.2 Apoio de Engenharia às Operações Aeroterrestres..... 6-1
6.3 Apoio de Engenharia às Operações Aeromóveis..... 6-2
6.4 Apoio de Engenharia às Operações contra Forças Irregulares..... 6-2
6.5 Apoio de Engenharia às Operações de Interdição..... 6-3
6.6 Apoio de Engenharia às Operações de Transposição de Cursos de Água..... 6-4
6.7 Apoio de Engenharia às Operações Anfíbias..... 6-7
6.8 Apoio de Engenharia às Operações de Abertura de Brecha..... 6-7
6.9 Apoio de Engenharia às Operações em Área Edificada..... 6-8
CAPÍTULO VII - O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES EM AMBIENTES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS
7.1 Considerações Gerais..... 7-1
7.2 Apoio de Engenharia às Operações em Ambiente Operacional de Selva..... 7-1
7.3 Apoio de Engenharia às Operações em Ambiente Operacional de Montanha..... 7-3
CAPÍTULO VIII - LOGÍSTICA DE ENGENHARIA
8.1 Considerações Gerais..... 8-1
8.2 A Função Logística Engenharia..... 8-1
8.3 Desdobramento da Engenharia em Apoio à Função de Combate Logística..... 8-1
8.4 Previsão, Provisão e Manutenção de Material das Classes IV e VI..... 8-3
8.5 Planejamento e Execução da Produção de Água Tratada..... 8-4
8.6 Obtenção e Controle dos Bens Imóveis..... 8-5
8.7 Planejamento e Execução de Obras e Serviços de Engenharia..... 8-6
8.8 Gestão Ambiental..... 8-6
8.9 Estacionamentos..... 8-6
8.10 Combate a Incêndio..... 8-7
ANEXO A - FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO
ANEXO B - MEMENTO DE EXAME DE SITUAÇÃO - 1ª FASE
ANEXO C - MEMENTO DE EXAME DE SITUAÇÃO - 2ª FASE
ANEXO D - MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO
ANEXO E - MEMENTO DE ORDEM DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA
GLOSSÁRIO
REFERÊNCIAS

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 Este manual apresenta concepções e conceitos doutrinários da Arma de Engenharia em apoio às operações militares.

1.1.2 Contém os fundamentos para a Arma de Engenharia empregar seus meios, a fim de executar suas atividades e tarefas, e descreve como esta se organiza para o combate com o objetivo de realizar o apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP) e o apoio geral de Engenharia (Ap Ge Eng).

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.2.1 A evolução qualitativa e quantitativa do apoio de Engenharia às operações é uma necessidade constante em função da evolução do combate, tendo em vista o emprego de forças altamente móveis e sistemas de armas com maior poder, alcance e precisão, empregados em maior profundidade e dispersão.

1.2.2 A Arma de Engenheira contribui para uma maior liberdade de ação do poder militar, mitigando os efeitos do terreno e multiplicando o poder de combate da Força Terrestre (F Ter). Para isto, deve estar apta a atuar nos diferentes ambientes operacionais, em situações de guerra e de não guerra.

1.2.3 As operações no amplo espectro dos conflitos exigem da Engenharia o alinhamento ao conceito operativo do Exército, que tem como premissa maior a combinação, simultânea ou sucessiva, de operações ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências, ocorrendo em situação de guerra e de não guerra. A situação determina a preponderância de uma operação sobre as outras, o que requerer da Arma de Engenharia maior flexibilidade em seu planejamento e emprego.

CAPÍTULO II

A ENGENHARIA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1.1 Os elementos da F Ter podem realizar três operações básicas: operações ofensivas e defensivas (situação de guerra); e operações de cooperação e coordenação com agências (situação de guerra e situação de não guerra).

2.1.2 Em situações de guerra, a Engenharia deve apoiar a F Ter na aplicação do poder militar em sua mais tradicional missão, a defesa da Pátria.

2.1.3 Em situações de não guerra, a Engenharia coopera com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social, realizando projetos, obras e assistência técnica em patrimônio imobiliário e meio ambiente, em atendimento aos órgãos federais, estaduais, municipais e, excepcionalmente, à iniciativa privada, além de atendimento à população nas ações de defesa civil.

2.2 A MISSÃO DA ENGENHARIA

2.2.1 A Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre, por intermédio das atividades de Ap MCP e Ap Ge Eng. Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a destruir, neutralizar ou diminuir o poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos estabelecidos.

2.2.2 Tem atuação na função logística engenharia definida como: “Conjunto de atividades que são executadas, visando ao planejamento e à execução de obras e de serviços com o objetivo de obter e adequar a infraestrutura física e as instalações existentes às necessidades das forças”.

2.3 AS CARACTERÍSTICAS DA ENGENHARIA

2.3.1 A variedade, a duração, a amplitude e a natureza técnica das missões conferem ao apoio de Engenharia uma fisionomia própria e determinam as características de sua ação.

2.3.2 São características da Engenharia:

DURABILIDADE DOS TRABALHOS	É a execução de trabalhos de construções e destruições, que permanecem influenciando o desenvolvimento da manobra. Por isso, ao se decidir pela realização de um trabalho de Engenharia, deve ser considerada sua influência nas operações futuras.
PROGRESSIVIDADE DOS TRABALHOS	Um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão (Esc) a que pertence ou apoia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com as necessidades.
AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO	Seus meios se desdobram da linha de contato até as áreas mais recuadas do teatro de operações, abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e em profundidade.
APOIO EM PROFUNDIDADE	O escalão superior apoia os escalões subordinados com os meios (pessoal e/ou material) que se fizerem necessários e, geralmente, incumbe-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente.
CANAIS TÉCNICOS DE ENGENHARIA	Um comandante de Engenharia é submetido a uma dupla subordinação: - está diretamente subordinado ao comandante do escalão ao qual pertence; e - tecnicamente subordinado ao comandante de Engenharia do escalão superior. O comandante de Engenharia de cada escalão exerce uma ação de coordenação e controle técnico, por meio dos canais técnicos, diretamente sobre a Engenharia dos escalões subordinados. Essa ação assegura progressividade e uniformidade aos trabalhos realizados nos diversos escalões.

Tab 2-1 Características da Engenharia

2.4 OS PRINCÍPIOS GERAIS DE EMPREGO

2.4.1 Em função do processo de tomada de decisão operacional e do exame de situação do comandante de Engenharia, os meios de Engenharia são desdobrados para atender às necessidades de apoio de Engenharia do escalão considerado.

2.4.2 Para que esse desdobramento seja o mais efetivo, devem ser observados os seguintes princípios gerais de emprego:

EMPREGO COMO ARMA TÉCNICA	Em decorrência do caráter técnico de suas missões, a Engenharia é organizada e instruída para realizar trabalhos que exijam técnica aprimorada e equipamentos especiais. Seu emprego em missões de combate é considerado uma medida excepcional.
EMPREGO CENTRALIZADO	O emprego centralizado permite uma maior flexibilidade do apoio de Engenharia e melhor aproveitamento dos meios. A capacidade de trabalho ou de apoio de uma unidade de Engenharia é maior que a soma das capacidades de seus elementos componentes, quando operando independentemente. Quanto menos informação se possui a respeito da missão a ser executada, maior deve ser a centralização da Engenharia.
PERMANÊNCIA NOS TRABALHOS	Uma unidade de Engenharia deve permanecer, sempre que possível, nos trabalhos que lhe foram designados, até a sua conclusão. A substituição de uma unidade no decorrer de um trabalho acarreta uma solução de continuidade que afeta seu rendimento.
UTILIZAÇÃO IMEDIATA DOS TRABALHOS	Os trabalhos de Engenharia em campanha devem ser planejados e executados, de modo a sua pronta utilização. É preferível uma estrada precariamente trafegável em toda sua extensão, a uma parcialmente concluída.
MANUTENÇÃO DOS LAÇOS TÁTICOS	É conveniente que um mesmo elemento de Engenharia seja designado para apoiar um mesmo elemento da arma base. Essa associação continuada resulta em maior eficiência no apoio, em virtude do conhecimento mútuo entre o elemento apoiado e o apoiador. É no escalão brigada que a manutenção dos laços táticos se revela de forma mais completa e satisfatória. Em virtude de diversos fatores, nos escalões mais altos, torna-se mais difícil a fiel observância desse princípio.
ENGENHARIA EM RESERVA	Normalmente, os meios em pessoal não são mantidos em reserva. Os elementos de Engenharia destinados ao apoio às reservas táticas, enquanto estas não forem empregadas, podem executar trabalhos que não prejudiquem seu emprego futuro. Após um período de operações, as tropas de Engenharia deixam de realizar trabalhos, durante o tempo necessário para a sua reorganização e recuperação.

PRIORIDADE E URGÊNCIA	O emprego dos meios decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis. A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver trabalhos com prioridade mais baixa que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida.
EMPREGO POR ELEMENTOS CONSTITUÍDOS	A Engenharia sempre trabalha por equipes, frações, subunidades ou unidades constituídas, sob o comando de seus respectivos comandantes.

Tab 2-2 Princípios gerais de emprego da Engenharia

2.5 CONCEPÇÃO GERAL DE EMPREGO

2.5.1 Na concepção geral de emprego, a Engenharia deve considerar os seguintes aspectos:
a) atender ao esquema de manobra tática planejado;
b) propiciar a integração da manobra com os fogos, com a mobilidade e com a contramobilidade, sincronizada com as diversas ações do campo de batalha;
c) dar prioridade ao esforço principal, uma vez que pode não haver meios de Engenharia suficientes para atender às tarefas solicitadas;
d) proporcionar um adequado sistema de comando e controle de Engenharia;
e) alocar os meios específicos requeridos para a missão, observando que, normalmente, é necessário compor a Engenharia com elementos de valor e natureza diferentes, proporcionando a versatilidade e a flexibilidade necessárias para uma determinada operação;
f) visualizar o apoio às operações futuras; e
g) planejar a utilização de todos os recursos locais em material e pessoal disponíveis, particularmente nos escalões mais recuados, liberando as tropas de Engenharia para o apoio aos primeiros escalões da zona de combate.

2.6 ATIVIDADES E TAREFAS DE ENGENHARIA

2.6.1 ATIVIDADES

2.6.1.1 A Engenharia desenvolve suas atividades visando ao Ap MCP e ao Ap Ge Eng, realizando tarefas que podem ser táticas, técnicas ou logísticas.

2.6.1.2 A Força Terrestre conduz operações sobre o terreno, sendo afetada por este. Dessa forma, o apoio de Engenharia é particular, pois, qualquer que seja o fim a que se destina, atua diretamente sobre o terreno, modificando-o.

2.6.1.3 Neste contexto, as atividades de Engenharia são executadas sobre acidentes naturais e artificiais do terreno (obstáculos, estradas, trilhas, pontes, aeródromos, portos, campos de pouso etc.), sendo eles o foco de sua atuação.

2.6.1.4 As tropas de Engenharia voltadas às atividades de Ap MCP são aquelas adestradas e equipadas para apoiar o movimento e manobra, durante um combate aproximado.

2.6.1.5 As tropas voltadas para atividades de Ap Ge Eng, apesar de preparadas para realizar missões sob situações de combate aproximado, não estão organizadas, nem possuem as capacidades necessárias, para integrarem formações táticas das armas base, apoiando a manobra.

2.6.1.6 Em qualquer situação, a Engenharia pode prover a sua própria segurança, quando estacionada ou em marcha. Excepcionalmente, realiza a defesa de seus canteiros de trabalho e de obstáculos; e em casos extremos, é empregada como arma-base. Nestes casos, perde as suas características de apoio ao combate e deve sofrer uma reorganização em sua estrutura, ficando prejudicadas as atividades técnicas.

2.6.1.7 Apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP)

2.6.1.7.1 A atividade de Ap MCP tem por objetivo ampliar o poder de combate dos elementos de manobra, de forma a acelerar a sua concentração e aumentar a velocidade e ritmo da força para explorar vulnerabilidades inimigas. Ao reforçar as restrições naturais físicas do ambiente, essa atividade limita as capacidades do inimigo.

2.6.1.7.2 Apoio à mobilidade - é o conjunto de tarefas desenvolvidas para proporcionar as condições necessárias ao movimento contínuo e ininterrupto de uma força amiga. Compõe-se, dentre outros, de trabalhos de abertura de passagens em obstáculos; de transposição de cursos de água; de conservação e reparação de pistas e estradas; e de destruição de posições organizadas do inimigo, proporcionando condições para que a manobra tática obtenha rapidamente vantagens sobre a posição do inimigo.

2.6.1.7.3 Apoio à contramobilidade - é o conjunto de tarefas que objetivam deter, retardar ou canalizar o movimento das forças inimigas para, em princípio, contribuir com a destruição dessas forças. No apoio à contramobilidade são desenvolvidas tarefas que proporcionam maior valor defensivo ao terreno, principalmente pela construção de obstáculos, de acordo com a intenção do comandante tático, restringindo a liberdade de manobra do inimigo.

2.6.1.7.4 Apoio à proteção - é o conjunto de tarefas que têm por objetivo reduzir ou anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre a tropa e o material, proporcionando abrigo, segurança e bem-estar; e ampliar a capacidade de sobrevivência das forças em campanha, prestando assistência às tropas em combate ou realizando trabalhos de fortificações, camuflagem e instalações que aumentem o valor defensivo das posições.

2.6.1.8 Apoio Geral de Engenharia (Ap Ge Eng)

2.6.1.8.1 É o conjunto de tarefas que mantém, modificam ou complementam o ambiente físico do teatro de operações e proporcionam a infraestrutura necessária para as operações militares, principalmente quanto à manutenção do fluxo logístico, ao apoio de fogo e ao sistema de comando e controle. Compreende, ainda, as tarefas da função logística engenharia realizadas em proveito de todo o teatro de operações.

2.6.1.8.2 Observa-se o apoio geral de engenharia com maior intensidade na Zona de Administração e na Zona do Interior, na execução de tarefas de maior complexidade técnica e durabilidade.

2.6.1.8.3 O Ap Ge Eng abrange trabalhos técnicos referentes aos projetos, às obras, ao patrimônio imobiliário, ao meio ambiente e ao material de Engenharia.

2.6.1.8.4 A função logística engenharia é materializada pela realização das seguintes ações:
a) previsão e provisão de material das classes IV (construção e fortificação) e VI (engenharia e cartografia);
b) planejamento e execução do tratamento de água;
c) obtenção e controle dos bens imóveis;
d) planejamento e execução de obras e serviços de engenharia;
e) gestão ambiental; e
f) outras ações necessárias a complementar o apoio de Engenharia no Teatro de Operações.

2.6.1.8.5 As tarefas da função logística engenharia estão presentes, em maior ou menor grau, em todos os escalões.

2.6.2 TAREFAS

2.6.2.1 Não há uma linha nítida entre as diversas tarefas de cada atividade. Em muitos casos a mesma tarefa pode ser executada em atividades diferentes, com níveis de complexidade distintos.

2.6.2.2 As tarefas de Engenharia podem ser enunciadas valendo-se do acrônimo REPOIA – reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica.

2.6.2.3 Reconhecimentos

2.6.2.3.1 Os reconhecimentos constituem o meio mais eficiente de busca de informes técnicos de Engenharia.

2.6.2.3.2 A coleta, a avaliação e a difusão dessas informações são algumas das atribuições da Engenharia, que, para isso, conta com meios altamente especializados.

2.6.2.3.3 O funcionamento dos canais técnicos (ligações entre os diferentes escalões de Engenharia) é imprescindível para o acionamento oportuno dos reconhecimentos e para a divulgação das informações.

2.6.2.4 Estradas

2.6.2.4.1 A Engenharia tem encargos de estradas em todos os escalões. Uma de suas principais atribuições é a manutenção em condições de tráfego das estradas, para suprimento e deslocamento tático dos elementos de manobra.

2.6.2.4.2 Tal demanda exige trabalhos constantes de reparação contra os danos causados pelas ações inimigas, pelo elevado volume de tráfego e pelas condições meteorológicas adversas.

2.6.2.4.3 A partir do momento que é definida a rede de estradas que atende às necessidades logísticas e operacionais impostas pela manobra, cabe à Engenharia a sua conservação.

2.6.2.4.4 A construção de novas rodovias restringe-se ao mínimo indispensável. Comporta, em geral, a construção de desvios e de pequenos trechos, visando ao descongestionamento do trânsito, ao acesso às instalações de comando e logísticas e ao movimento no interior.

2.6.2.4.5 Os trabalhos de estradas obedecem ao princípio da utilização imediata dos trabalhos, devendo-se realizar apenas trabalhos que atendam às necessidades mínimas e prementes de cada escalão.

2.6.2.5 Pontes

2.6.2.5.1 A exemplo das estradas, os trabalhos de pontes obedecem ao princípio da utilização imediata dos trabalhos, devendo-se realizar apenas aqueles que atendam às necessidades mínimas e prementes de cada escalão.

2.6.2.5.2 As pontes construídas pelos escalões subordinados são substituídas por pontes semipermanentes ou por pontes de equipagem pesadas, seja para liberar o material de equipagem de assalto, seja para assegurar melhores condições de travessia.

2.6.2.6 Organização do terreno

2.6.2.6.1 Cabe à Engenharia o planejamento do sistema de barreiras da zona de ação (Z Aç) do escalão apoiado e a participação na construção de obstáculos necessários às operações e, ainda, a execução de trabalhos em proveito dos planos de interdição.

2.6.2.6.2 A Engenharia é responsável pela supervisão, coordenação, assistência técnica e execução de projetos especiais de camuflagem.

2.6.2.6.3 Cabe, ainda, à Engenharia a responsabilidade pelo preparo de abrigos destinados aos elementos de comando, de controle e de logística do escalão apoiado.

2.6.2.7 Instalações

2.6.2.7.1 As tarefas de instalações compreendem todas as obras de engenharia, exceto as referentes às estradas, às pontes e à organização do terreno. Tais tarefas se avolumam na medida em que se elevam os escalões. O nível de complexidade, que se inicia no âmbito das brigadas com os trabalhos que visam às condições mínimas de higiene e de conforto da tropa, evolui até as medidas para aquisição, requisição e administração de imóveis, executadas, normalmente, pela Engenharia do comando logístico do teatro de operações (Eng/CLTO).

2.6.2.7.2 A Engenharia desempenha inúmeras tarefas de instalações no Teatro de Operações (TO), tais como:
a) estacionamentos de tropas;
b) instalações de comando, logísticas e administrativas;
c) hospitais;
d) depósitos;
e) oficinas;
f) instalações de assistência ao pessoal;
g) campos de prisioneiros de guerra;
h) oleodutos;

i) campos de pouso;
j) ancoradouros e terminais;
k) instalações de serviços públicos; e
l) outros.

2.6.2.7.3 Face aos grandes efetivos empenhados e ao vulto do material necessário, é indispensável a adoção de uma política austera de construções gerais e o planejamento antecipado, prevendo a máxima utilização de recursos locais.

2.6.2.7.4 A recuperação de instalações é, geralmente, limitada às necessidades de ordem militar e obedece aos mesmos princípios referentes às tarefas de construções gerais.

2.6.2.8 Assistência técnica

2.6.2.8.1 A Engenharia presta assistência técnica às unidades, no que diz respeito aos trabalhos e atribuições realizados por seus elementos, uma vez que possui conhecimentos mais especializados ou tem os meios mais apropriados para a sua execução, tais como:
a) obstáculos, sistema de barreiras, destruições e demolições;
b) minas e armadilhas;
c) camuflagem;
d) nós e aparelhos de força;
e) abrigos e instalações;
f) embarcações fluviais e navegação;
g) estudo técnico-tático do terreno;
h) produção de água tratada;
i) apoio ao planejamento e à execução de transposição de cursos de água obstáculo;
j) organização de posição defensiva; e
k) abertura de passagens em obstáculos.

2.7 AS ATIVIDADES DE ENGENHARIA E AS FUNÇÕES DE COMBATE

2.7.1 As atividades de Engenharia, quer de Ap MCP, quer de Ap Ge Eng, possuem tarefas realizadas por meio de trabalhos técnicos e logísticos, que atendem às funções de combate.

2.7.2 O APOIO À MCP E AS FUNÇÕES DE COMBATE

2.7.2.1 As principais tarefas em apoio ao movimento e à manobra são: reconhecimentos especializados; análise do terreno e vias de acesso (corredores de mobilidade); transposição de barreiras, obstáculos e campos

minados; lançamento de meios de transposição de cursos de água; construção de estradas de campanha; aeródromos; e heliportos sumários.

2.7.2.2 Executa tarefas em apoio à função de combate proteção, tais como: trabalhos de fortificação de campanha (lançamento de sistema de barreiras e de obstáculos); reforço na proteção de instalações; remoção de artefatos explosivos, engenhos falhados e dispositivos explosivos improvisados; e camuflagem.

2.7.2.3 No contexto da função de combate inteligência, executa reconhecimentos especializados de Engenharia, auxiliando o planejamento das operações militares.

2.7.2.4 Em benefício da função de combate fogos, realiza construção de espaldões, acesso às posições de tiro, dentre outros.

2.7.2.5 Para a função de combate comando e controle, realiza as tarefas de construção e proteção de instalações de comando.

	FUNÇÃO DE COMBATE				
TAREFAS	**Movimento e Manobra**	**Proteção**	**Fogos**	**Inteligência**	**Comando e controle**
	Reconhecimento especializado de Engenharia	Fortificação de campanha	Construção de espaldões	Reconhecimento especializado de Engenharia	Construção de instalações de comando
	Análise do terreno	Construção de instalações para proteção da tropa	Construção de acessos às posições de tiro	Análise do terreno	Outros
	Transposição de barreiras	Remoção de artefatos explosivos	Outros	Outros	
	Destruição de posições organizadas	Remoção de engenhos falhados			
	Lançamento de meios de transposição de cursos de água	Remoção de dispositivos explosivos improvisados			
	Construção de estradas de campanha	Camuflagem			
	Construção de aeródromos	Lançamento de barreiras, obstáculos e minas			
	Construção de heliportos	Outros			
	Outros				

Tab 2-3 Quadro resumo das tarefas de Engenharia na atividade MCP

2.7.3 O APOIO GERAL DE ENGENHARIA E AS FUNÇÕES DE COMBATE

2.7.3.1 No contexto da função de combate proteção, a Engenharia realiza, dentre outras, as tarefas de: construção de instalações para proteção da tropa; camuflagem; sistemas de barreiras; e ações antidispositivos explosivos improvisados (Anti DEI).

2.7.3.2 O apoio geral de engenharia realiza, dentre outras, as seguintes tarefas em prol da função de combate logística: construção de instalações logísticas; recuperação de áreas danificadas; obtenção e gerenciamento do patrimônio imobiliário; construção, melhoramento e reparação de hidrovias, rodovias, ferrovias e campos de pouso; construção, manutenção e operação de sistemas de abastecimento de serviços essenciais; e controle de danos.

2.7.3.3 No tocante à função de combate movimento e manobra, realiza a manutenção da rede mínima da malha viária (rodovias, ferrovias, hidrovias e aeródromos), necessária às operações militares, particularmente na Zona de Administração (ZA).

2.7.3.4 No contexto da função de combate inteligência, executa reconhecimentos de Engenharia.

2.7.3.5 A construção de instalações de comando, avançadas e recuadas, são tarefas inerentes à função de combate comando e controle.

TAREFAS	FUNÇÃO DE COMBATE				
	Logística	**Proteção**	**Movimento e Manobra**	**Inteligência**	**Comando e controle**
	Construção de instalações logísticas	Construção de instalações para proteção da tropa	Manutenção da rede mínima de estradas	Reconhecimento especializado de Engenharia	Construção de instalações de comando
	Recuperação de áreas danificadas	Construção de barreiras	Análise do terreno	Análise do terreno	Outros
	Gestão de patrimônio imobiliário	Anti DEI	Construção de estradas	Outros	
	Manutenção de hidrovias	Camuflagem	Construção de aeródromos		
	Manutenção de rodovias	Avaliações sobre riscos ambientais	Construção de heliportos		
	Manutenção de ferrovias	Obras e serviços de engenharia	Navegação em vias interiores		
	Manutenção de campos de pouso	Combate a incêndio	Outros		
	Manutenção de sistemas de abastecimento de serviços essenciais	Outros			
	Controle de danos				
	Tratamento de água				
	Logística Classe IV (construção e fortificação)				
	Logística Classe VI (engenharia e cartografia)				
	Obras e serviços de engenharia				
	Outros				

Tab 2-4 Quadro resumo das tarefas de Engenharia da atividade Ap Ge Eng

2.8 OS ELEMENTOS DE EMPREGO

2.8.1 A Engenharia é organizada em elementos de trabalho, cada qual com possibilidades de realizar tarefas em volumes e tipos específicos, podendo ser combinados com outros elementos de Engenharia, para facilidade de comando e controle.

2.8.2 A execução de determinadas tarefas técnicas, como o lançamento de pontes por viaturas blindadas, o acionamento de destruições e a operação de embarcações, pode exigir uma dosagem de meios específica. Nestes casos, em princípio, podem ser atribuídos módulos especializados ou equipes

constituídas, em reforço, controle operacional ou comando operacional, aos elementos apoiados.

2.8.3 O Grupo de Engenharia (GE) constitui o elemento básico de trabalho e 3 (três) GE formam um Pelotão de Engenharia (Pel E).

2.8.4 Os elementos de emprego da Engenharia são os seguintes: Pelotões de Engenharia, Companhias de Engenharia (Cia E), Batalhões de Engenharia (Btl Eng), Grupamentos de Engenharia (Gpt E) e os módulos especializados.

2.8.5 O Pel E é a fração básica de emprego. Admite-se, também, o emprego de módulos especializados formados por grupos, turmas ou equipes.

2.8.6 As Cia E são as de combate (mecanizadas, paraquedista e leve) e de construção. Os batalhões são os de combate, que podem ser blindados ou mecanizados, e os de construção. Os módulos especializados podem ser de: desativação de artefatos explosivos, mergulho, dentre outros.

2.9 FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO

2.9.1 O apoio de Engenharia pode ser realizado sob uma forma de apoio ou sob uma situação de comando. As semelhanças e diferenças entre elas serão apresentadas em seguida e, de forma resumida, no Anexo “A”.

2.9.2 FORMAS DE APOIO

2.9.2.1 As formas de apoio utilizadas são o apoio ao conjunto, o apoio suplementar e o apoio direto. Essas formas de apoio apresentam graus decrescentes de centralização. Um elemento de Engenharia não pode empregar elementos subordinados em grau mais descentralizado do que aquele em que ele próprio está sendo empregado.

2.9.2.2 Apoio ao Conjunto (Ap Cj)

2.9.2.2.1 Esta forma de apoio caracteriza-se pela realização de trabalhos em proveito de todos os elementos que constituem o escalão apoiado ou em proveito comum de dois ou mais de seus elementos componentes.

2.9.2.2.2 Quando em apoio ao conjunto, as unidades de Engenharia permanecem centralizadas sob o comando da Engenharia do escalão considerado. Em situações peculiares, em função da disponibilidade de meios, um elemento de Engenharia pode realizar trabalhos, em apoio ao conjunto, em proveito de um elemento de manobra.

2.9.2.3 Apoio suplementar (Ap Spl)

2.9.2.3.1 O apoio suplementar é a forma de suprir a insuficiência de Engenharia de um determinado escalão que já possui Engenharia, orgânica ou não. Nesse caso, o comando a que pertence o elemento designado para o apoio mantém elevado grau de controle sobre o mesmo, ou seja, o elemento que realiza o apoio suplementar permanece sob o comando da unidade de Engenharia a que pertence.

2.9.2.3.2 O apoio suplementar compreende as seguintes modalidades: apoio suplementar por área, apoio suplementar específico e a combinação dessas duas modalidades.

a) Apoio Suplementar por Área (Ap Spl A)

- Consiste na execução pela Engenharia do escalão superior de trabalhos em parte da zona de ação do escalão apoiado.
- A Engenharia do escalão apoiado levanta as necessidades, prioridades e especificações para os trabalhos, solicitando ao escalão superior a execução daqueles que estejam além das suas possibilidades.
- A Engenharia que fornece o apoio, fixa o valor, a área de atuação e o prazo de duração da missão. Essa área, sempre que possível, é limitada no sentido da profundidade por uma linha nítida no terreno que se denomina Limite Avançado de Trabalho (LAT).
- Cabe ao comandante da Engenharia apoiada a verificação da execução dos trabalhos.

b) Apoio Suplementar Específico (Ap Spl Epcf)

- Consiste na execução, pela Engenharia do escalão superior, de determinado(s) trabalho(s) claramente especificado(s), na zona de ação do escalão apoiado.
- Esse(s) trabalho(s) resulta(m), normalmente, de pedido(s) do escalão apoiado, cabendo ao escalão que presta o apoio designar o elemento que deve realizá-lo, fixar o valor e seu prazo.
- Como no apoio suplementar por área, cabe ao comandante da Engenharia apoiada verificar a execução dos trabalhos.

2.9.2.4 Apoio direto (Ap Dto)

2.9.2.4.1 É a forma de empregar um elemento de Engenharia em apoio a um elemento que não a possui, quando o comando a que pertence o elemento designado puder exercer, sobre o mesmo, um controle eficiente e eficaz. O elemento em apoio direto permanece sob o comando da unidade de Engenharia a que pertence.

2.9.2.4.2 Caracteriza-se por uma ligação permanente entre a Engenharia de apoio direto e a tropa apoiada, cabendo a esta última indicar as necessidades e as prioridades dos trabalhos a serem realizados. É, portanto, uma forma de apoio semicentralizado.

2.9.2.5 O apoio logístico ao elemento de Engenharia que presta o apoio direto ou suplementar pode ser realizado pela unidade apoiada, particularmente nas atividades de suprimento, manutenção e saúde.

2.9.3 SITUAÇÕES DE COMANDO

2.9.3.1 Reforço (Ref)

2.9.3.1.1 A Engenharia, nessa situação, é subordinada ao comandante da força apoiada para todos os efeitos, inclusive o apoio logístico.

2.9.3.1.2 Esta situação é recomendada quando:
a) o comandante da tropa apoiada necessitar de plena autonomia no emprego dos meios de Engenharia recebidos; e
b) as medidas de comando e controle e o apoio logístico forem comprometidos em função da localização afastada dos trabalhos, resultando em longo tempo para sua realização.

2.9.3.1.3 Nessa situação de comando, a tropa de Engenharia deve ser atribuída em apoio o mais cedo possível, para permitir a máxima integração com o elemento de manobra.

2.9.3.1.4 O reforço pode ser atribuído a um escalão que possui ou não Engenharia em sua constituição.

2.9.3.2 Comando operacional (Cmdo Op)

2.9.3.2.1 Neste caso, o comandante (Cmt) da tropa possui autoridade para estabelecer a composição da Engenharia recebida em apoio. Ele pode, ainda, designar-lhe tarefas e empregar, separadamente, seus elementos.

2.9.3.2.2 Não inclui, normalmente, autoridade nos assuntos de administração, organização interna, instrução e adestramento das unidades, exceto quando um comando subordinado solicitar assistência nesses assuntos.

2.9.3.3 Controle operacional (Ct Op)

2.9.3.3.1 O comandante da tropa apoiada pode empregar e controlar os elementos de Engenharia recebidos, no entanto, não possui autoridade para empregá-los separadamente.

2.9.3.3.2 A exemplo do Cmdo Op, o comandante, normalmente, não possui autoridade para efetuar o seu controle logístico ou administrativo.

2.9.4 TAREFAS CUMULATIVAS

2.9.4.1 Um elemento de Engenharia empregado sob a forma de apoio direto pode receber, cumulativamente, tarefas de apoio ao conjunto.

2.9.4.2 Quando ocorrem tarefas cumulativas em zona de ação onde a Engenharia tenha sido recebida sob uma situação de comando (reforço, comando operacional ou controle operacional), essas tarefas não podem ser atribuídas diretamente ao elemento de Engenharia, mas ao escalão que a recebeu.

2.10 O LIMITE AVANÇADO DE TRABALHO (LAT)

2.10.1 O LAT é uma linha que define a área em que a Engenharia de um determinado escalão presta apoio suplementar por área à Engenharia do escalão subordinado. Representa o limite até onde a Engenharia em apoio recebe tarefas que beneficiem a Engenharia do escalão apoiado (Fig 2-1).

2.10.2 O LAT tem por finalidade compensar uma insuficiência de meios de Engenharia do escalão apoiado, liberando a Engenharia desse escalão de trabalhos à retaguarda, para realizar o apoio cerrado aos elementos de primeiro escalão.

2.10.3 O LAT fica situado à frente do limite de retaguarda do escalão apoiado, podendo ser reajustado, de acordo com a flutuação do combate.

2.10.4 O LAT é representado graficamente em cartas e calcos por uma linha cheia na cor preta, facilmente identificável no terreno, quando possível. Essa linha recebe a indicação "LAT/(sigla da organização militar de Engenharia que o estabelece)" e o grupo data-hora da sua entrada em vigor. Caso seja estabelecido mais de um LAT, o inicial e o(s) subsequente(s) devem ser numerados.

2.10.5 A localização do LAT varia em função das disponibilidades da Engenharia que apoia e das necessidades da Engenharia apoiada. Influem também:
a) a localização dos trabalhos a serem realizados;
b) o tipo de operação planejada;
c) a manobra prevista;
d) a existência de uma linha nítida no terreno que facilite a definição da área e a coordenação dos trabalhos. Quando isso não for possível, uma linha de prancheta pode ser utilizada para a delimitação desse apoio suplementar; e
e) a situação tática, porque em áreas sujeitas às flutuações do combate deve ser evitado o emprego do apoio suplementar por área.

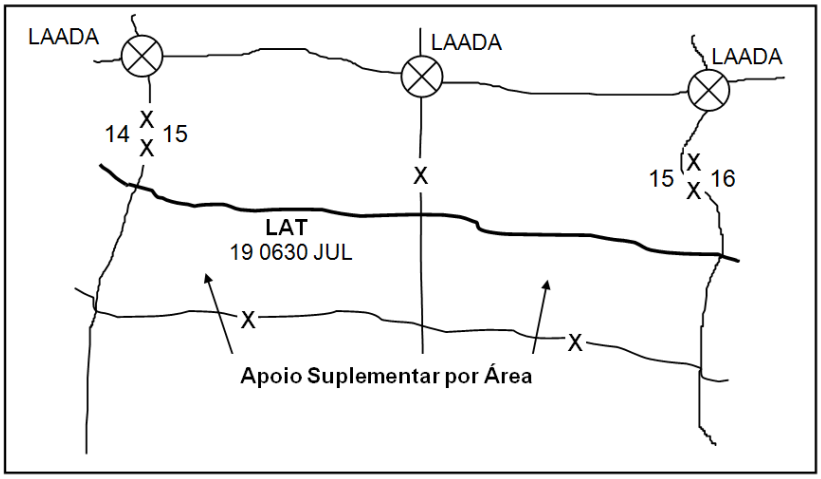


Fig 2-1 Exemplo de Limite Avançado de Trabalho (LAT)

2.11 ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

2.11.1 Organizar a Engenharia para o combate consiste em planejar os meios de que se dispõe, tendo em vista assegurar o apoio a uma determinada manobra. Para isso, deve ser definido, em cada escalão, quem apoia quem e como se realiza o apoio (forma de apoio ou situação de comando). Em certos casos, devem ser definidos, também, o valor do apoio, a sua duração e os trabalhos a serem realizados.

2.11.2 A dosagem ou fração básica é de um Pelotão de Engenharia de Combate por unidade de valor batalhão ou regimento. Uma subunidade de arma-base, quando empregada isoladamente, pode receber, em princípio, o apoio de um Pelotão de Engenharia de Combate (Pel E Cmb).

2.11.3 A dosagem básica pode sofrer alterações, em função do exame de situação de Engenharia correspondente a cada operação. Assim, podem influir:
a) a missão, pelo tipo de operação a executar, por sua duração, profundidade etc;
b) o terreno;
c) as condições meteorológicas;
d) o apoio prestado pelo escalão superior;
e) a disponibilidade de meios;
f) o inimigo;
g) os prazos disponíveis; e
h) os equipamentos especializados de que a tropa de Engenharia dispõe.

2.11.4 Como consequência desse exame de situação, define-se a forma de apoio ou a situação de comando mais apropriada.

2.11.5 Deve-se ter um controle eficaz, visando a uma maior produtividade dos meios de Engenharia empregados. Esse controle permite uma maior flexibilidade no apoio de Engenharia à manobra como um todo. Por outro lado, um comandante obtém melhor apoio quando pode atribuir missões diretamente para o elemento de Engenharia sob o seu controle.

2.11.6 Cada situação tática terá uma maneira mais adequada de apoio, mas o comandante de Engenharia sempre deve realizar o acompanhamento técnico dos trabalhos realizados pelos seus subordinados.

2.12 CONTROLE E ENQUADRAMENTO DA ENGENHARIA

2.12.1 O comando de um escalão da F Ter tem o controle e a responsabilidade sobre as frações de Engenharia (orgânica ou em reforço) de que dispõe.

2.12.2 Nos demais casos (apoio ao conjunto, apoio suplementar e apoio direto), esse controle e responsabilidade cabem à Engenharia que fornece o apoio.

2.12.3 Nas outras situações de comando – controle ou comando operacional – o controle e a responsabilidade sobre a tropa de Engenharia observam peculiaridades específicas para cada situação, conforme apresentado no Anexo “A”.

2.12.4 Em princípio, quando um elemento de Engenharia é atribuído em reforço a uma tropa, cuja Engenharia orgânica é do mesmo valor que o reforço recebido, o comandante da Engenharia será o da Engenharia orgânica, independentemente de antiguidade hierárquica. Quando a Engenharia em reforço é de valor superior à orgânica, cabe ao comandante da tropa reforçada decidir quem será o comandante de sua Engenharia.

2.12.5 Quando dois elementos de Engenharia de mesmo valor são atribuídos em apoio a um mesmo elemento de manobra, sempre que possível, deve ser designado um comando de enquadramento. Se não houver essa designação e se a tropa apoiada não possuir Engenharia orgânica, o comandante da Engenharia será aquele que, normalmente, é designado para realizar o apoio àquela tropa, independentemente da antiguidade hierárquica. Assim, visa-se a aproveitar as vantagens dos laços táticos já existentes e a manter a flexibilidade para futuros empregos. As ordens, nesse caso, são dadas em nome do comando superior de Engenharia.

2.12.6 Quando não se dispõe de Engenharia orgânica, o comandante da Engenharia em apoio direto ou em reforço é o assessor do comando apoiado para os assuntos de Engenharia.

CAPÍTULO III

O APOIO DE ENGENHARIA AO TEATRO DE OPERAÇÕES

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1.1 A Engenharia atua em todo o TO, atendendo às mais diversas solicitações. O tipo, a quantidade e a distribuição dos meios de Engenharia na organização das forças em campanha refletem a intenção do comandante e como apoiar e priorizar as operações.

3.1.2 Uma vez que exerce suas atividades sobre um fator sempre presente - o terreno - deve haver, em cada escalão, uma Engenharia capaz de adequar as condições do mesmo às necessidades da manobra.

3.1.3 A Engenharia é organizada considerando que os meios dos escalões mais elevados possibilitem suprir as deficiências de Engenharia dos escalões subordinados, em face das necessidades específicas de cada situação, e, ainda, atender ao apoio em profundidade, de modo a liberar os escalões subordinados de encargos na retaguarda.

3.1.4 Uma ação coordenadora do escalão superior de Engenharia sobre os escalões subordinados se faz necessária e é realizada valendo-se dos canais técnicos de Engenharia.

3.1.5 O funcionamento adequado desses canais técnicos constitui-se em um dos principais fatores para a eficiência do apoio, permitindo que os escalões subordinados possam, em tempo útil, articular seus meios, tomar as providências necessárias e receber apoio adicional do escalão superior, quando for o caso.

3.1.6 Assim, a Engenhaia é organizada no TO nas seguintes estruturas:
a) Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO);
b) Engenharia de Corpo de Exército (ECEx);
c) Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE); e
d) Engenharia de Brigada (E Bda).

3.1.7 As estruturas de Engenharia são constituídas por seus elementos de emprego, citados no capítulo anterior, em seu item 2.8.

3.2 CONCEPÇÃO GERAL DA ORGANIZAÇÃO

3.2.1 Na Zona de Administração (ZA) encontra-se a Eng/CLTO, constituída, principalmente, por unidades de construção, cujo valor deve responder às necessidades desta parte do TO.

3.2.2 Na Zona de Combate (ZC) encontram-se:

3.2.2.1 A Engenharia orgânica das brigadas, com meios para atender às necessidades mínimas e imediatas deste escalão e mais diretamente às ligadas ao combate.

3.2.2.2 As engenharias de divisão de exército e de corpo de exército, com meios para:
a) atender às necessidades próprias do escalão considerado; e
b) aumentar o apoio aos escalões subordinados, inclusive assumindo encargos em suas áreas de retaguarda, de modo a liberar suas respectivas engenharias para o apoio cerrado aos elementos de manobra.

3.3 A ENGENHARIA NA ZONA DE ADMINISTRAÇÃO (ZA)

3.3.1 Na ZA, a Eng/CLTO tem por encargo apoiar as atividades daquele comando, particularmente no planejamento e execução de obras e de serviços de engenharia.

3.3.2 A Eng/CLTO será constituída, conforme as necessidades de trabalhos técnicos e atividades logísticas de engenharia. O valor e a natureza da tropa dependem mais das características, da magnitude e das necessidades de desenvolvimento da infraestrutura do ambiente operativo do que das forças a serem apoiadas.

3.3.3 Na ZA prioriza-se a exploração dos recursos locais de engenharia, sendo eles mobilizados e/ou contratados. Em consequência, é normal a existência de empresas civis especializadas e enquadradas pela estrutura militar.

3.3.4 A vasta gama de tarefas atribuídas à Eng/CLTO determina o enquadramento de Grupamento(s) de Engenharia, unidades, subunidades, módulos especializados e meios civis mobilizados, com estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, dentre outras que se fizerem necessárias.

3.3.5 A Eng/CLTO coordena, planeja e supervisiona, nos planejamentos conjuntos, as atividades do(s) Grupamento(s) de Engenharia, das unidades, subunidades e dos meios civis mobilizados diretamente subordinados.

3.3.6 As atividades de Engenharia executadas com maior frequência na ZA são as de apoio geral de engenharia, englobando os trabalhos de estradas, de pontes, de instalações, de manutenção e de suprimento, que exigem grande capacidade técnica e meios especializados nesse escalão.

3.3.7 No Centro de Coordenação de Operações Logísticas (CCOL), a Engenharia se faz presente na Célula de Infraestrutura com a finalidade de assessorar o chefe do CCOL e coordenar e controlar o atendimento às necessidades de Engenharia das forças componentes (F Cte) dentro do TO, atuando como ligação entre o TO e as estruturas de Engenharia das forças singulares (FS).

3.3.8 Quando houver necessidade de se apoiar de forma mais cerrada uma F Cte, a Eng/CLTO pode organizar, a partir de seus meios, um Grupo-Tarefa Logístico de Engenharia (GT Log Eng), que enquadre elementos, da Base Logística Conjunta, de engenharia de combate, construção, meio ambiente, patrimônio imobiliário e outros.

3.3.9 A Engenharia possui as seguintes atribuições na ZA:

3.3.9.1 Apoio à MCP

3.3.9.1.1 A Zona de Administração não está a salvo das ações inimigas. Assim, unidades de Engenharia de combate podem ser necessárias para apoiar a proteção de elementos de combate e de logística, particularmente com trabalhos de construção de abrigos e de camuflagem.

3.3.9.1.2 As unidades de Engenharia podem, ainda, proporcionar apoio à mobilidade e à contramobilidade das forças empregadas na Defesa de Área de Retaguarda (DEFAR).

3.3.9.2 Apoio Geral de Engenharia

3.3.9.2.1 Construções
a) A Engenharia na ZA está, essencialmente, voltada para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. É normal a demanda de um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, o que vai exigir um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas.
b) Em um TO recém ativado essa necessidade é ainda maior, dado o intenso volume de construções requerido. A demanda de manutenção e de serviços gerais pode determinar a mudança da organização da Engenharia.
c) A Engenharia planeja, coordena e supervisiona a construção e a recuperação de rodovias, ferrovias, oleodutos, pontes, edificações, campos de prisioneiros de guerra, portos, aeroportos e outras instalações, incluindo as necessidades adicionais das forças componentes do TO.

d) Os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) possuem pessoal e equipamentos capazes de atender a essas necessidades. As possibilidades desse apoio podem ser ampliadas com o emprego de módulos especializados.

3.3.9.2.2 Serviços diversos
a) São serviços realizados por equipes especializadas, constituídas por militares e/ou civis contratados.
b) As principais possibilidades dessas equipes são:
- permitir o funcionamento de serviços de utilidade geral, em instalações, acampamentos, bases e depósitos;
- reparar sistemas de serviços públicos essenciais;
- operar usinas elétricas;
- prover a manutenção de redes de transmissão de força; e
- participar dos trabalhos de reparação de danos.
c) As equipes especializadas são destinadas aos quartéis-generais de altos escalões, hospitais, depósitos gerais, áreas de recreação, acantonamentos etc.
d) As equipes podem ser retiradas de um comando de Engenharia e colocadas à disposição de outros comandos.

3.4 A ENGENHARIA NA ZONA DE COMBATE (ZC)

3.4.1 A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO (ECEx)

3.4.1.1 Um Corpo de Exército (CEx) é estruturado para atender a um planejamento operacional específico, não possuindo, portanto, uma organização fixa. É ativado quando para o cumprimento da missão forem empregadas duas ou mais divisões de exército, no mínimo. Assim, o apoio de Engenharia será organizado de acordo com sua constituição.

3.4.1.2 A Engenharia de Corpo de Exército (ECEx) tem como principal elemento operativo o Gpt E, sendo dimensionada em função das necessidades operativas requeridas para o apoio à manobra desse escalão.

3.4.1.3 A ECEx é capaz de exercer uma ação eficaz na manobra, por assegurar o emprego adequado e oportuno da Engenharia ao CEx, reunindo e coordenando todos os meios de Engenharia adjudicados àquele comando.

3.4.1.4 O apoio de Engenharia a um CEx compreende uma diversidade de trabalhos em apoio adicional à mobilidade e à contramobilidade dos elementos de primeiro escalão. Abrange, também, o apoio à proteção de tropas e instalações e o apoio geral de engenharia em toda sua área de atuação.

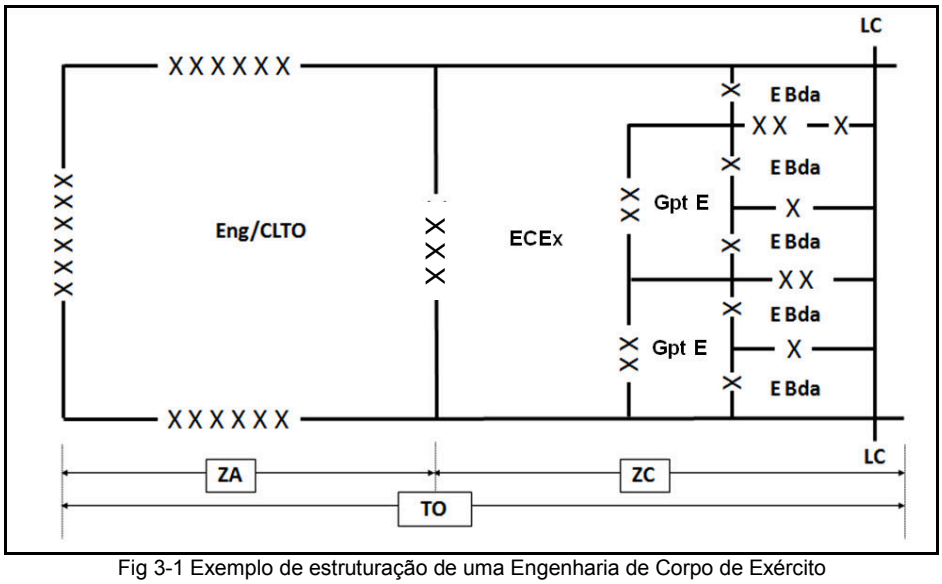


Fig 3-1 Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Corpo de Exército

3.4.2 A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO (Eng DE)

3.4.2.1 As ações que se desenrolam no escalão DE são de natureza nitidamente tática e, em consequência, sua Engenharia opera em um ambiente onde o combate é o elemento preponderante.

3.4.2.2 As divisões de exército não possuem em sua estrutura organizacional uma Engenharia orgânica. O apoio de Engenharia a esse escalão é prestado por um Gpt E, sendo este, a exemplo da ECEx, dimensionado em função das necessidades operativas.

3.4.2.3 Essa Engenharia planeja e coordena todo o apoio no âmbito de uma divisão de exército, inclusive das tropas de Engenharia orgânicas de seus escalões subordinados, por intermédio dos canais técnicos.

3.4.2.4 O Gpt E em apoio a uma DE deve estar orientado, permanentemente, para a frente de combate, realizando trabalhos em proveito das tropas empregadas em primeiro escalão.

3.4.2.5 O quadro tático em que o Gpt E exerce sua ação condiciona, sobretudo, a natureza e o modo de execução de suas tarefas e determina a prevalência da rapidez de execução dos trabalhos sobre as condições de durabilidade e de acabamento.

3.4.2.6 Em função da missão da DE e da(s) hipótese(s) de conflito planejada(s), o Gpt E pode ser organizado com constituição variável, admitindo a inclusão de módulos especializados e de reforços.

3.4.2.7 A constituição de um Gpt E também pode ser alterada temporariamente, caso a ECEx (quando ativada) forneça meios para apoiá-lo em uma determinada operação.

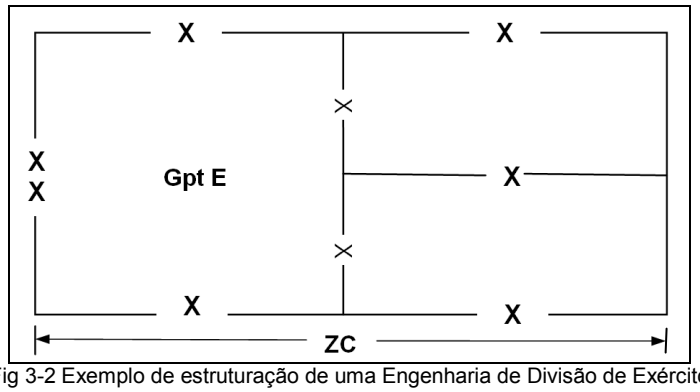


Fig 3-2 Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Divisão de Exército

3.4.3 A ENGENHARIA DE BRIGADA (E Bda)

3.4.3.1 A brigada é a grande unidade básica de combinação de armas e sua constituição lhe confere a capacidade de atuar independentemente e de durar na ação. Sua Engenharia orgânica varia de Companhia de Engenharia de Combate (Cia E Cmb) a Batalhão de Engenharia de Combate (BE Cmb).

3.4.3.2 Para atender à Bda, a Engenharia deve propiciar um apoio adequado pela dosagem e natureza dos meios.

3.4.3.3 Dentro das características de apoio em profundidade, a E Bda é organizada à base de meios destinados a atender às necessidades mínimas e mais imediatas da frente de combate.

3.4.3.4 Assim, quando ocorre uma deficiência de meios em pessoal ou material, a E Bda depende do apoio do escalão superior de Engenharia para saná-la.

3.4.3.5 Sendo a E Bda o escalão mais avançado do dispositivo de Engenharia na zona de combate, é necessário uma ação coordenadora do escalão superior de Engenharia, por intermédio dos canais técnicos, visando ao emprego judicioso e oportuno dos meios.

3.4.3.6 O funcionamento adequado dos canais técnicos de Engenharia constitui-se em um dos principais fatores para a eficiência do apoio às brigadas, permitindo que sua Engenharia possa, em tempo útil, articular seus meios e receber apoio adicional do escalão superior.

3.4.3.7 Nas brigadas, as necessidades de apoio fazem-se sentir, particularmente, junto aos elementos em primeiro escalão, o que exige a disposição dos meios de Engenharia o mais à frente possível. Porém, deve ser buscada uma adequada centralização do emprego da Engenharia, para um melhor aproveitamento dos meios.

3.4.3.8 A ligação entre a tropa apoiada e a Engenharia adquire maior importância no escalão brigada, onde o apoio à mobilidade e à contramobilidade estão diretamente ligados às ações de combate da manobra tática planejada.

3.4.3.9 Em face das características das operações neste escalão, os trabalhos de Engenharia são sumários e rápidos, atendendo, em princípio, apenas às necessidades mais prementes da brigada.

3.5 A ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA PARA O COMBATE

3.5.1 Para uma perfeita execução das tarefas que lhe são atribuídas, o comandante da Engenharia em qualquer escalão deve:
a) assessorar o comandante do escalão apoiado em todos os assuntos referentes ao emprego da Engenharia;
b) realizar um planejamento antecipado e pormenorizado, verificando as necessidades das operações em seu conjunto e considerando todos os aspectos operacionais e logísticos das mesmas, inclusive para as ações futuras;
c) exercer as ligações, por intermédio dos canais técnicos, com o comando de Engenharia do escalão superior e com os comandantes de Engenharia dos escalões subordinados, para estabelecer as necessidades de apoio adicional de Engenharia às operações, objetivando um melhor atendimento às imposições e às necessidades de apoio, bem como permitir a melhor utilização do apoio recebido;
d) definir as tarefas e os encargos na área de retaguarda do escalão apoiado e o apoio aos elementos subordinados;
e) desdobrar seus meios, tendo em vista, particularmente, liberar a Engenharia dos elementos subordinados de quaisquer preocupações à retaguarda;
f) coordenar, orientar e supervisionar as atividades de Engenharia dos escalões subordinados, seja através da cadeia de comando, seja através dos canais técnicos de Engenharia, durante todas as fases das operações; e

g) estabelecer prioridade e urgência para todos os trabalhos de Engenharia previstos, considerando, essencialmente, os aspectos operacionais e os meios existentes.

3.5.2 Desdobramento da Engenharia

3.5.2.1 A Engenharia desdobra seus meios no terreno, visando a responder, de modo adequado, às necessidades de apoio de Engenharia dos elementos de manobra e da área de retaguarda do escalão apoiado.

3.5.2.2 As mudanças do dispositivo logístico podem, também, exigir um reajustamento do desdobramento da Engenharia.

3.5.2.3 O desdobramento está condicionado principalmente:
a) às necessidades de apoio adicional de Engenharia na zona de ação dos elementos subordinados;
b) ao apoio de Engenharia na área de retaguarda do escalão considerado;
c) ao esquema de manobra do elemento apoiado, uma vez que as diferentes missões atribuídas aos elementos subordinados podem exigir dosagens e formas de apoio de Engenharia diferentes;
d) aos meios de Engenharia disponíveis;
e) à localização das tarefas a serem realizadas na zona de ação do escalão apoiado; e
f) às prioridades atribuídas aos diversos trabalhos levantados, principalmente na área de retaguarda, e aos prazos previstos para sua conclusão.

3.5.2.4 Para o desdobramento da Engenharia devem ser considerados o dispositivo a ser adotado; as áreas de responsabilidade; a necessidade de realização de tarefas específicas; a localização das unidades; e a composição dos meios.

3.5.2.5 Dispositivos a serem adotados
a) por elementos de Engenharia justapostos;
b) por elementos de Engenharia sucessivos; ou
c) por combinação justapostos-sucessivos ou sucessivos-justapostos.

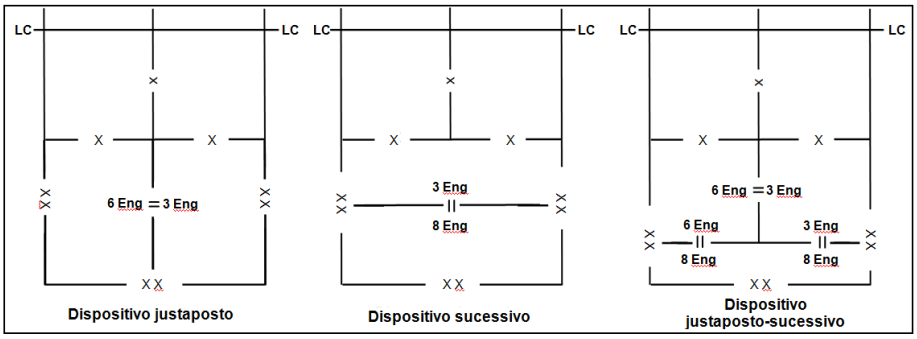


Fig 3-3 Exemplos de dispositivos de desdobramento de uma Engenharia de Divisão de Exército

3.5.2.5.1 Dispositivo justaposto

a) vantagens:

(1) melhor coordenação das unidades de Engenharia com os elementos a serem apoiados, em virtude de haver um menor número de elementos a apoiar pela mesma unidade.

(2) maior concentração dos meios de Engenharia, imediatamente à retaguarda dos elementos a serem apoiados, possibilitando a cada organização militar (OM) de Eng cerrar seus meios à frente, ficando em condições de prestar melhor apoio.

(3) melhor resposta do apoio da Engenharia às flutuações do combate:

- na ofensiva, por permitir que elementos com missões diferentes sejam apoiados por OM Eng distintas, facilitando a coordenação e o apoio. Havendo maior concentração de Engenharia neste dispositivo, há facilidade de emprego dos meios em profundidade, permitindo um apoio mais adequado às manobras profundas, nas partes da frente do escalão apoiado, onde ocorrem maiores flutuações do combate; e
- na defensiva, cada OM Eng tem uma área que reduz ao mínimo os deslocamentos e a rearticulação dos meios de Engenharia do escalão considerado. Evita-se, assim, atrasos na prestação do apoio, atendendo ao princípio da permanência nos trabalhos, pois uma mesma OM Eng atua em uma única faixa do terreno, durante um maior período de tempo.

b) desvantagens:

- uma única OM Eng apoia, simultaneamente, os elementos de manobra em 1º escalão e a área de retaguarda do escalão considerado; e
- as OM Eng têm missões mais profundas.

3.5.2.5.2 Dispositivo sucessivo

a) vantagem:

- somente uma OM Eng apoia os elementos de manobra, particularmente no caso de não receber encargo na área de retaguarda do escalão apoiado.

b) desvantagens:

(1) uma única OM Eng recebe a missão de apoiar todos os elementos de manobra, o que dificulta a coordenação e o apoio a esses elementos, pela dispersão dos meios de Engenharia em largas frentes.
(2) a atribuição da responsabilidade de apoiar elementos de manobra com missões e/ou atitudes diferentes dificulta a execução do apoio.
(3) na ofensiva, a larga frente acarreta um acréscimo acentuado na área de responsabilidade da OM Eng encarregada do apoio aos elementos em primeiro escalão, dificultando a coordenação e o controle dos meios de Engenharia.
(4) na defensiva, a flutuação do LAADA provoca a transferência de responsabilidade do apoio de Engenharia de uma OM Eng para outra, contrariando o princípio de permanência nos trabalhos.

3.5.2.5.3 Normalmente, o dispositivo justaposto é o mais adequado para o apoio às operações ofensivas e defensivas.

3.5.2.5.4 O dispositivo sucessivo é recomendado para o apoio às operações defensivas de grande profundidade, particularmente quando se realiza um movimento retrógrado.

3.5.2.5.5 Dispositivo justaposto-sucessivo
a) a combinação dos dois tipos de dispositivo busca aproveitar as vantagens dos mesmos para atender às diversas operações, mas necessita de meios de Engenharia suficientes para mobiliar toda a área de responsabilidade simultaneamente.
b) em cada situação tática, a análise e a comparação das linhas de ação de Engenharia possibilitam a seleção do desdobramento mais adequado para uma operação específica.

3.5.2.6 Áreas de responsabilidade e tarefas específicas

3.5.2.6.1 A Engenharia planeja o apoio em toda a zona de ação do escalão apoiado, isto é, desde o seu limite de área de retaguarda até as forças de segurança a ele diretamente subordinadas.

3.5.2.6.2 Para isso, fixa áreas de responsabilidade aos elementos subordinados ou atribui tarefas específicas, podendo, ainda, combinar os dois processos.

3.5.2.6.3 Normalmente, são atribuídas áreas de responsabilidade, abrangendo a área de retaguarda do escalão apoiado e parte da zona de ação dos elementos subordinados, onde as OM Eng devem executar trabalhos em apoio suplementar por área, mediante o traçado de um LAT.

3.5.2.6.4 As OM Eng podem, também, receber tarefas específicas nas áreas dos elementos subordinados (apoio suplementar específico), quando se julgar necessário assumir os encargos e o controle dos trabalhos o mais cedo

possível ou se verificar a necessidade de suprir uma deficiência dos meios de Engenharia.

3.5.2.7 Localização das unidades

3.5.2.7.1 O posto de comando da OM Eng deve ser localizado, sempre que possível, próximo ao posto de comando do escalão apoiado, de modo a facilitar a ligação com este comando.

3.5.2.7.2 Os postos de comando podem, ainda, ser instalados nas proximidades das instalações logísticas do elemento apoiado, a fim de facilitar a realização dos trabalhos técnicos ligados às atividades logísticas. Entre esses trabalhos destacam-se:

a) a manutenção de estradas em condições de tráfego, de forma a assegurar o fluxo contínuo dos suprimentos e das evacuações; e

b) a construção, a reparação e a conservação das instalações essenciais.

3.5.2.8 Composição dos meios

3.5.2.8.1 Esse importante aspecto a ser considerado para o desdobramento da Engenharia varia em função do escalão apoiado e deve ser verificado no Manual de Campanha Escalões de Engenharia da Força Terrestre.

CAPÍTULO IV

COMANDO E ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 Os princípios básicos que regem o comando de uma unidade de Engenharia são os mesmos de qualquer outra unidade. A aplicação desses princípios é afetada pelo caráter técnico da maioria das tarefas de Engenharia e pela sua variedade.

4.1.2 Os manuais de campanha Estado-Maior e Ordens; Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres; e os manuais específicos, que se referem ao apoio de Engenharia nos diversos escalões, definem os aspectos do trabalho de comando e da redação de documentos de estado-maior (EM), bem como as responsabilidades gerais do estado-maior especial no sistema de apoio à decisão operacional.

4.2 FUNÇÕES DO COMANDANTE DE ENGENHARIA

4.2.1 O comandante da Engenharia (Cmt Eng) de um determinado escalão exerce dupla função: comandante de sua unidade e assessor de Engenharia do escalão apoiado.

4.2.3 Como assessor de Engenharia, auxilia o comando enquadrante nos planejamentos das operações, orientando sua tomada de decisão, baseado nas possibilidades da Engenharia em apoio. Sua participação, portanto, é fundamental no exame de situação, a ser verificado no item 4.4.

4.2.4 Durante a fase de execução das operações, no entanto, torna-se dificultada a presença do Cmt Eng em permanente assessoramento ao Cmt do escalão enquadrante. Assim, faz-se necessária a designação de um oficial de Engenharia para integrar o estado-maior especial do comando apoiado.

4.2.5 Tal oficial deve ser designado pelo comando do maior escalão de Engenharia presente na ZC, de modo a facilitar o canal técnico com o escalão superior e secundar o Cmt Eng no acompanhamento dos planejamentos decorrentes da evolução do combate.

4.2.6 Esse oficial de ligação deve, se possível, acompanhar o exame de situação do Cmt Eng, de modo a inteirar-se do planejamento inicial adotado

para o apoio, facilitando o assessoramento ao Cmt do escalão apoiado para os planejamentos futuros, na ausência do Cmt Eng.

4.2.7 O oficial de ligação de Engenharia mantém contato com o Cmt Eng, valendo-se do canal técnico.

4.3 ESTADO-MAIOR DE ENGENHARIA

4.3.1 Os comandantes de unidades de Engenharia dos diversos escalões, e seus respectivos estados-maiores, trabalham em estreita coordenação com os demais membros do estado-maior do escalão a que pertencem, assessorando-os nos aspectos peculiares da Engenharia.

4.3.2 O estado-maior de Engenharia é responsável pela manutenção de uma permanente coordenação com o elemento apoiado, bem como com as outras estruturas de Engenharia (superiores, vizinhas e inferiores), por meio dos canais técnicos da Arma. Essa medida tem por finalidade melhor atender às necessidades do escalão apoiado e permitir uma judiciosa utilização dos meios de sua própria unidade, tal como dos meios a receber.

4.3.3 Muitas vezes, alguns assuntos exigem coordenação mais intensa com uma ou mais seções do estado-maior enquadrante, como se observa abaixo:

EM do Esc enquadrante	Assuntos referentes ao apoio de Engenharia
E1	- instalações e abrigos para o comando; - instalações para centros de recuperação, recreação e repouso e serviço especial; - utilização de mão de obra local; e - prisioneiros de guerra.
E2	- sistema de informações geográficas (cartas, esboços, imagens, fotocartas e modelos digitais do terreno); - reconhecimentos e estudos técnicos do terreno; - informações de Engenharia; e - camuflagem e proteção.
E3	- treinamento e assistência técnica às demais unidades das armas e serviço; e - necessidades e disponibilidades para apoio das funções de combate Movimento e Manobra e Proteção.
E4	- vias de transporte logísticas; - aeródromos e construções gerais; - instalações de qualquer natureza; - recursos locais de engenharia; - apoio à prevenção e ao combate a incêndio; - circulação e controle de trânsito; e - logística.
E9	- instalações e serviços de interesse público; - recursos locais; - apoio as atividades de CIMIC; - meio ambiente, e - patrimônio (seleção, aquisição, alienação e tombamento).

Tab 4-1 Coordenação entre o EM Eng e o EM do elemento apoiado

4.4 EXAME DE SITUAÇÃO DO COMANDANTE DE ENGENHARIA

4.4.1 O exame de situação realizado por um comandante de Engenharia é dividido em duas fases, conforme descrito a seguir.

4.4.2 EXAME DE SITUAÇÃO DE 1ª FASE

4.4.2.1 Como assessor de Engenharia do escalão apoiado, o comandante de Engenharia participa do exame de situação do comandante tático, levantando as considerações do apoio de Engenharia que possam cooperar com o planejamento das operações.

4.4.2.2 Nesta fase o Cmt Eng procura estabelecer as influências de ordem tática que os diversos fatores da decisão, sob o ponto de vista da Engenharia, acarretam à manobra.

4.4.2.3 O Anexo "B" deste manual apresenta um memento para o exame de situação de 1ª fase.

4.4.2.4 Em função dos prazos disponíveis, esse exame pode ser mais um processo de elaboração mental do que um trabalho escrito.

4.4.2.5 O Cmt Eng e seu EM preparam o exame de situação de 1ª fase, visando a:
a) apresentar o estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, e as suas possíveis influências sobre as operações das tropas amigas e inimigas;
b) estabelecer os aspectos em que o apoio de Engenharia ou a técnica possam influir, seja facilitando, seja causando restrições, no cumprimento da missão do escalão apoiado; e
c) definir, sob o ponto de vista da Engenharia, as restrições que as diferentes linhas de ação do elemento apoiado apresentam, concluindo pelas mais favoráveis ao cumprimento da missão.

4.4.3 EXAME DE SITUAÇÃO DE 2ª FASE

4.4.3.1 O exame de situação de 2ª fase (após a decisão do comandante tático) determina qual a melhor linha de ação de Engenharia para apoiar a manobra planejada e como solucionar os problemas específicos impostos ao apoio de Engenharia, particularmente os trabalhos de natureza técnica.

4.4.3.2 Nesta fase, o oficial de Engenharia atua como comandante da Engenharia e levanta soluções para os problemas de apoio ou de trabalhos de natureza técnica.

4.4.3.3 Nesse caso, a forma do exame de situação pode sofrer uma adaptação, de modo a detalhar as informações específicas de Engenharia e atender melhor a essas finalidades.

4.4.3.4 O Anexo "C" deste manual apresenta um memento para o exame de situação de 2ª fase.

4.4.4 O exame de situação de Engenharia é um processo contínuo e constantemente atualizado.

4.4.5 Embora apresentado em duas fases, o exame de situação de Engenharia faz parte de um mesmo processo de análise de fatores que, em grande parte, são comuns.

4.4.6 Assim, quando for o caso, um estudo de situação pode fazer referência a outro anteriormente realizado, particularmente quando da elaboração de documentos escritos.

4.5 ESTUDO DO TERRENO

4.5.1 A Engenharia realiza a coleta de dados, a análise, o processamento e a difusão das informações técnicas, particularmente sobre o terreno, apoiando o comandante e seu estado-maior no processo de tomada de decisão.

4.5.2 Os engenheiros são especialistas do terreno e proveem ao elemento apoiado uma visualização e uma análise detalhada da área de operações, que influenciam e condicionam o desenvolvimento das operações, principalmente quanto à observação e à transitabilidade.

4.5.3 As características da área têm influência decisiva sobre as operações desenvolvidas. Podem permitir que uma força numericamente inferior possa obter uma superioridade relativa sobre outra, mediante um melhor aproveitamento do terreno. Podem, também, ser modificadas por meio dos trabalhos de Engenharia, que proporcionem as condições necessárias à manobra tática.

4.5.4 Sendo fundamental a compreensão das possibilidades e influências que o terreno exerce sobre as operações, todos os escalões envolvidos em determinada missão necessitam de informações sobre suas características.

4.5.5 Os detalhes e as minúcias sobre as operações estão relacionados diretamente com o nível do escalão empregado. Dessa forma, os comandantes de pequenas unidades táticas estão atentos aos bosques, às linhas de água e às elevações menores isoladas.

4.5.6 Os comandantes de brigada analisam a transitabilidade da área de operações. Os planejadores, em escalões mais elevados, consideram o terreno de uma maneira ainda mais geral, priorizando sistemas de transporte, principais pontos críticos, recursos naturais, e assim por diante.

Fig 4-1 Integração dos aspectos do estudo de situação de inteligência

4.5.7 ANÁLISE DO TERRENO

4.5.7.1 O apropriado conhecimento dos efeitos das características do terreno sobre as operações, decorrente da sua análise, possibilita ao Cmt avaliar as influências sobre a manobra das forças amigas e inimigas, permitindo-lhe atuar de forma a explorar o terreno em seu benefício ou minimizar os óbices existentes para cumprir a missão.

4.5.7.2 O engenheiro, ao analisar o terreno, deve preocupar-se não somente com a área de influência, mas com toda a área de interesse do escalão apoiado.

4.5.7.3 Além disso, o terreno deve ser analisado em profundidade, incluindo o território pelo qual o inimigo tem que se deslocar para atacar ou onde concentra suas forças defensivamente.

4.5.7.4 As áreas de influência e de interesse devem ser analisadas de forma a incluir as áreas, zonas e eixos que o inimigo provavelmente utilizará. As atividades ligadas à vigilância, interdição ou operações em profundidade dependem dessa análise. A destruição de pontes ou a obstrução de itinerários, por exemplo, pode separar escalões inimigos, isolar as suas posições ou criar alvos compensadores.

4.5.7.5 Esse processo de análise do terreno enfatiza o uso de informações gráficas (esquemas, calcos ou acetatos), confeccionadas, preferencialmente, com base em dados digitais, para determinar os efeitos sobre as operações militares, particularmente na mobilidade, na contramobilidade e na proteção das forças em campanha.

4.5.7.6 Algumas etapas desse processo requerem a integração de dados relativos à meteorologia, ao tempo e à luminosidade. Esses dados devem ser reunidos desde a situação de normalidade, para análise e integração das informações referentes às áreas de possível emprego, conforme os planos operacionais existentes.

4.5.7.7 Desse modo, haverá uma coordenação entre os reconhecimentos especializados realizados pela Engenharia, o estudo técnico-tático e conclusivo do O Eng, como assessor do comandante operacional, e a utilização dessas informações pelo EM e pelos elementos subordinados no planejamento e na execução das operações.

4.5.7.8 Para isso, o oficial de inteligência e as equipes de análise do terreno e das condições meteorológicas devem trabalhar em conjunto no estudo do terreno. O oficial de inteligência identifica os aspectos do terreno que devem ser estudados e os apresenta à equipe do terreno. A equipe das condições meteorológicas fornece os dados climáticos e meteorológicos necessários para determinar seus efeitos no terreno.

4.5.8 ESTUDO TÉCNICO - TÁTICO DO TERRENO

4.5.8.1 A Engenharia de todos os escalões coleta e processa os dados necessários à elaboração de um estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, concluindo sobre os efeitos na operação prevista e sobre os aspectos que a favorecem ou dificultam.

4.5.8.2 Esse trabalho tem por objetivo atender, particularmente, às necessidades levantadas pelo chefe da 2ª Seção do escalão considerado e assessorá-lo no estudo de situação de inteligência, principalmente no estabelecimento das influências de ordem tática que o fator terreno pode acarretar à manobra.

4.5.8.3 Em função da operação e do escalão considerado, o estudo técnico - tático do terreno (Tab 4-2), preparado pela Engenharia, conterá a análise e a interpretação das características dos principais elementos da área de operações, como orografia, hidrografia, aspectos militares do terreno e aspectos pertinentes à Engenharia, todos associados às condições meteorológicas existentes.

4.5.8.4 O trabalho fundamenta-se no sistema de informações geográficas (principalmente na base de dados digitais existente), nas fontes de sinais e de imagens, nos reconhecimentos especializados, nas informações coletadas por outros órgãos, nas tabelas técnicas e nos dados médios de planejamento.

4.5.8.5 Para isso, nos níveis divisão e superior, as seções de inteligência podem ser reforçadas por módulos de apoio de Geoinformação Temática de Engenharia (GTE), formados por engenheiros técnicos e de combate. Essas equipes, especialmente treinadas na análise do terreno, devem ser envolvidas no estudo de todo o campo de batalha.

4.5.8.6 No apoio à brigada, o engenheiro utiliza os estudos elaborados pelos escalões superiores e os complementa, com a finalidade de atender às necessidades desse escalão.

4.5.8.7 O estudo do terreno é apresentado em um relatório especial, elaborado pela equipe de engenheiros (módulo de apoio de GTE), que apresenta a interpretação das características naturais e artificiais de determinada área e seus efeitos nas operações militares.

4.5.8.8 Tal estudo é apresentado ao E2 do escalão apoiado de modo a auxiliá-lo no preparo do exame de situação e para uso de outros oficiais do estado-maior e dos escalões subordinados, no planejamento e na conduta das operações.

4.5.8.9 O memento constante do Anexo "D" deste manual apresenta um modelo para esse estudo. Outros detalhes podem ser obtidos nos manuais específicos para exame de situação de inteligência e para análise do terreno.

Aspectos militares do terreno	Aspectos essenciais a conhecer	Exemplos de produtos do estudo técnico-tático do terreno (realizado pelo módulo GTE)
Observação e campos de tiro	- Vegetação (verão e inverno); - Conformação da superfície do terreno; - Obstáculos (em função do relevo); - Efeitos produzidos no terreno pelo emprego de armas e tropas (ambiente do campo de batalha); e - Áreas urbanas.	- Linhas de visada direta para armas de tiro tenso e radares; - Localização de postos de observação (PO) e radares; - Setor de observação e de campo de tiro; e - Seleção e localização de posições para proteção.
Cobertas e Abrigos	- Vegetação (verão e inverno); - Conformação da superfície do terreno (declividade); - Efeitos produzidos no terreno pelo ambiente do campo de batalha; e - Áreas urbanas.	- Regiões propícias para abrigos contra fogos diretos e indiretos (bom/razoável/ruim); e - Regiões propícias para cobertura contra observação terrestre e aérea (bom/razoável/ruim).
Obstáculos	- Vegetação (verão e inverno); - Relevo; - Configuração e declividade da superfície; - Hidrografia e drenagem do terreno; - Solos (tempo seco e úmido); - Áreas urbanas; e - Outros obstáculos naturais e artificiais.	- Localização dos obstáculos naturais e artificiais; e - Potencial de mobilidade das faixas do terreno, expresso em "favorável, restritivo e impeditivo", para viaturas sobre rodas e sobre lagartas.
Acidentes capitais	- Relevo (superfície e pontos dominantes); - Hidrografia e drenagem do terreno; - Rede de estradas; - Eixos de comunicações; e - Áreas urbanas.	- Seleção e localização de prováveis acidentes capitais, como regiões dominantes, pontos críticos, regiões de passagem, localidades, instalações importantes e de valor militar.

Vias de acesso	- Vegetação (verão e inverno); - Áreas urbanas; - Conformação dos conjuntos topotáticos; - Declividade das encostas; - Solos (tempo seco e úmido); - Hidrografia e drenagem do terreno; e - Rede de estradas.	- Transitabilidade da área de operações (A Op); - Indentificação dos corredores de mobilidade - faixas do terreno onde o movimento das forças inimigas (F Ini) e forças amigas (F Amg) pode ocorrer; - Previsão da velocidade de progressão; - Seleção de áreas de engajamento; - Seleção e localização de obstáculos (Obt) artificiais para contramobilidade; - Regiões favoráveis para Zona de Pouso de Helicópteros (ZPH), Zona de Lançamento (ZL), Zona de Aterragem (Z Ater), Cabeça de Ponte (C Pnt); e - Sobrevoo das vias de acesso (em meio digital tridimensional).

Tab 4-2 Estudo técnico-tático do terreno produzido pela Engenharia

4.5.8.10 A difusão desse estudo fica bastante facilitada quando se pode empregar meios digitais de informação, esquemas gráficos, mapas temáticos, calcos ou acetatos. As informações disponíveis em base de dados digitais permitem um maior detalhamento dos dados, a sua atualização em tempo real e a visualização tridimensional do terreno.

4.5.8.11 As bases de dados para esses recursos tecnológicos são propiciadas por elementos de Engenharia cartográfica; e a análise e interpretação dos modelos digitais da área de operações por elementos especializados de Engenharia.

4.6 PLANOS E ORDENS DE ENGENHARIA

4.6.1 PLANO DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA

4.6.1.1 A decisão do comandante de Engenharia constitui a base para a elaboração do Plano de Engenharia, que, após aprovado pelo comandante tático enquadrante, serve para a expedição de ordens às tropas de Engenharia (ordem de operações da unidade) e redação do anexo de Engenharia às ordens de operações (subparágrafo de engenharia da ordem de operações do comando enquadrante).

4.6.1.2 Os anexos "B" e "C" deste manual – Memento de Exame de Situação do Comandante de Engenharia (1ª e 2ª fase, respectivamente) – fornecem as informações necessárias para a elaboração do Plano de Operações de Engenharia.

4.6.1.3 Podem ser ainda utilizados os mementos de plano de operações constantes do MC Estado-Maior e Ordens, que fornecem as linhas gerais de um plano, cruzando suas informações e realizando, ao final, pequenas adaptações de ordem técnica, de forma a atender aos problemas específicos da Engenharia.

4.6.2 ORDENS DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA

4.6.2.1 As ordens de operações de Engenharia seguem as normas gerais estabelecidas no MC Estado-Maior e Ordens.

4.6.2.2 O exemplo de ordem de operações de Engenharia, conforme o Anexo "E" deste manual, serve de orientação para sua redação em qualquer escalão de Engenharia.

4.6.3 ASSUNTOS DE ENGENHARIA NOS PLANOS E ORDENS DO ESCALÃO SUPERIOR

4.6.3.1 Cabe ao oficial de Engenharia a responsabilidade pela elaboração dos tópicos referentes à Engenharia, que devem constar em ordens e planos a serem expedidos pelo escalão superior a que pertence ou apoia.

4.6.3.2 Alguns tópicos de Engenharia também podem ser encontrados em planos e ordens logísticos, quando for o caso, o que será feito em estrita ligação com o oficial de logística.

4.6.3.3 Assuntos de Engenharia são encontrados nos parágrafos 3 e 4 e, eventualmente, no parágrafo 5 de um plano ou ordem de operações.

4.6.3.4 No item número “1) Generalidades” do subparágrafo de Engenharia do parágrafo “3. EXECUÇÃO” dos planos e ordens de operações constam informações de Engenharia do escalão superior, dos escalões vizinhos e dos interpostos, de interesse da Engenharia do escalão considerado, particularmente no que se refere a apoios prestados pelos mesmos.

4.6.3.5 Exemplos de assuntos de Engenharia constantes dos planos e ordens de operações podem ser encontrados no Manual de Campanha (MC) Estado-Maior e Ordens.

CAPÍTULO V

O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES BÁSICAS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1.1 Os elementos da Força Terrestre podem realizar três operações básicas: ofensiva, defensiva e de cooperação e coordenação com agências.

5.1.2 As operações básicas podem ocorrer simultânea ou sucessivamente, no amplo espectro dos conflitos, a fim de que sejam estabelecidas as condições para alcançar os objetivos definidos e atingir o estado final desejado da campanha.

5.1.3 Como arma de apoio ao combate, com a missão principal de proporcionar o apoio especializado de mobilidade, contramobilidade e proteção aos elementos de combate da F Ter, a Engenharia deve estar adestrada para cumprir as diversas tarefas relacionadas às operações básicas.

5.2 APOIO DE ENGENHARIA EM OPERAÇÕES OFENSIVAS

5.2.1 Nas operações ofensivas, a Engenharia tem por missão primordial o apoio à mobilidade de nossas forças, quer facilitando o movimento contínuo, quer aumentando a rapidez de progressão.

5.2.2 Nessas operações, o planejamento antecipado do emprego dos meios de Engenharia é fundamental.

5.2.3 PLANEJAMENTO

5.2.3.1 O planejamento do apoio de Engenharia nas operações ofensivas deve ser integrado ao do comandante tático, baseando-se no exame de situação do processo de tomada de decisão operacional. São aspectos importantes a considerar nesse estudo:
a) a perfeita compreensão da intenção do comandante tático;
b) o necessário apoio de Engenharia à mobilidade, como meio de manutenção da impulsão do ataque, perfeitamente integrado à manobra;
c) a identificação das tarefas críticas de Engenharia com a maior antecedência, possibilitando o início dos trabalhos mesmo antes da conclusão dos planejamentos;
d) a existência de obstáculos lançados pelo inimigo, bem como as possibilidades de desdobramento do seu apoio de Engenharia;

e) a necessidade de equipamentos especializados de Engenharia – pontes de pequena brecha, equipamentos para abertura de trilhas e brechas, equipagens de pontes, entre outros;
f) o treinamento conjunto com a tropa apoiada, particularmente na ultrapassagem de obstáculos, de modo a obter a sincronização das ações;
g) a necessidade do apoio à contramobilidade, prioritariamente nas missões de segurança;
h) a proteção face aos contra-ataques inimigos quando da manutenção de objetivos, com ênfase nos escalões Bda e inferiores; e
i) a possibilidade de passagem para a defensiva, principalmente devido à necessidade de grandes volumes de suprimentos – minas, material de construção, entre outros.

5.2.3.2 No planejamento do apoio de Engenharia às operações ofensivas, o engenheiro considera os fatores missão, inimigo, terreno e condições meteorológicas, meios, tempo e considerações civis.

5.2.3.3 Missão – em função das ações táticas levantadas, as operações ofensivas podem exigir maior ou menor apoio de Engenharia.

5.2.3.4 Inimigo – o engenheiro deve possuir o máximo de conhecimento possível sobre as possibilidades e limitações da Engenharia inimiga, particularmente quanto à organização do terreno, a fim de melhor dispor os meios existentes e de aproveitar eficazmente as deficiências do inimigo.

5.2.3.5 Terreno e condições meteorológicas – como especialista no que se refere ao terreno, o engenheiro deve trabalhar em coordenação constante com o oficial de inteligência do escalão apoiado, a fim de melhor assessorar o estado-maior e concluir sobre as vantagens e desvantagens propiciadas pelo terreno.

5.2.3.6 Meios – a análise desse fator considera, a priori, o tipo e o escalão de Engenharia disponíveis, bem como o equipamento de dotação – ponte de pequena brecha (Pnt P Bre), equipamento para abertura de trilhas e brechas etc.

5.2.3.7 Tempo – a necessidade de rapidez nas operações pode influir no modo de trabalho e na organização da Engenharia para o combate. O tempo disponível pode, também, limitar a necessidade de ensaios e treinamentos.

5.2.3.8 Considerações civis – o engenheiro deve ter amplo conhecimento sobre as repercussões que suas ações podem produzir na sociedade, a fim de não provocar influências e opiniões contrárias no espaço de batalha.

5.2.3.9 O comandante da Engenharia define, o mais cedo possível, a organização e o desdobramento que melhor apoia a manobra tática,

estabelecendo a forma de apoio ou a situação de comando que melhor atenda as tropas apoiadas.

5.2.3.10 Os meios de Engenharia em pessoal não permanecem em reserva. Ficam em condições de prover apoio à manobra da reserva do escalão apoiado, quando empregada. Assim, o elemento de Engenharia designado participa inicialmente do apoio ao conjunto ao escalão, apoiando a reserva quando empregada.

5.2.3.11 O apoio à reserva requer tempo suficiente para o planejamento, o apronto operacional e o ensaio.

5.2.3.12 A forma de apoio e as atividades a serem desenvolvidas pela Engenharia nas operações ofensivas variam em função da forma de manobra adotada. Assim, o apoio à mobilidade, por exemplo, cresce de importância no caso do aproveitamento do êxito e da perseguição, enquanto que na marcha para o combate o apoio à proteção é fundamental.

5.2.4 EXECUÇÃO

5.2.4.1 Apoio à mobilidade

5.2.4.1.1 O apoio à mobilidade tem por objetivos manter a liberdade de manobra da força apoiada e a impulsão do ataque.

5.2.4.1.2 A Engenharia minimiza os efeitos dos obstáculos naturais e artificiais, quer pela ênfase aos corredores de mobilidade, quer pelo apoio à sua transposição, quando o desbordamento não é viável.

5.2.4.1.3 A transposição de obstáculos compreende desde uma abertura de passagem (trilhas e brechas) até o emprego de uma Pnt P Bre para a travessia de pequenos vãos, por exemplo.

5.2.4.2 Apoio à contramobilidade

5.2.4.2.1 Para esse fim, a Engenharia atua na proteção de flancos e na manutenção de objetivos conquistados.

5.2.4.2.2 Na ofensiva, o apoio eficaz à contramobilidade exige o emprego de meios adequados e de efeitos imediatos, como minas espargíveis por meios mecânicos, por exemplo.

5.2.4.3 Apoio à proteção

5.2.4.3.1 Nesse contexto, a Engenharia planeja e executa trabalhos de fortificações de campanha, tais como abrigos, espaldões e limpeza de setores

de tiro, e participa ativamente das medidas de contravigilância, como a dissimulação tática, a camuflagem e o emprego de fumígenos.

5.2.4.3.2 A Engenharia dissimula os seus trabalhos mais críticos e presta assistência técnica na camuflagem das atividades de comando e controle e de logística. Um esforço efetivo pode ser atribuído à simulação de um quadro tático que iluda o inimigo, pelo emprego de obstáculos, de meios e de posições falsas, auxiliando na proteção das forças.

5.2.4.4 Apoio geral de Engenharia

5.2.4.4.1 Tem por finalidade apoiar as unidades e as atividades da área de retaguarda, o que requer inúmeros trabalhos de Engenharia. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições.

5.2.4.4.2 Compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outros trabalhos.

5.2.4.5 Peculiaridades das atividades de Engenharia nas operações ofensivas (Op Ofs)

Embora cada forma de manobra ofensiva e cada situação tática exijam uma análise própria, é possível concluir quais são as principais peculiaridades das tarefas que são executados em apoio às operações ofensivas:

5.2.4.5.1 Reconhecimentos especializados

a) Procuram complementar e atualizar, principalmente, dados já obtidos sobre:
- rede de estradas;
- pontos críticos;
- recursos locais;
- características geológicas e topográficas do terreno;
- pontos de suprimento de água;
- obstáculos;
- armadilhas;
- destruições realizadas pelo inimigo; e
- instalações.

b) São de grande importância para o ajustamento dos planos às operações, que, em geral, são estabelecidos à base de informações pouco precisas e de hipóteses sobre o terreno de posse do inimigo.

5.2.4.5.2 Estradas

a) Os trabalhos de estradas visam, particularmente, à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção se reduzem ao mínimo indispensável, limitando-se a pequenos trechos de estradas ou a

pistas para atender às necessidades locais ou evitar trechos interrompidos.
b) Nos escalões divisão e brigada, têm grande importância os trabalhos de reparação destinados a eliminar os efeitos causados pela ação do inimigo sobre as estradas.
c) Para cada escalão é selecionada uma rede mínima de estradas a ser mantida em condições de tráfego, abrangendo:
1) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua área de apoio logístico, e, quando for o caso, desta área às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;
2) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apoiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico;
3) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:
(a) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão;
(b) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;
(c) apoiar as forças de segurança;
(d) apoiar a reserva, quando empregada;
(e) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;
(f) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento e evacuação; e
(g) atender a outras imposições do escalão superior, ou provocadas pela evolução da situação tática, e às necessidades específicas do escalão apoiado.

5.2.4.5.3 Pontes
a) Devem ser mantidas as pontes existentes com suas melhores características técnicas e serem lançadas pontes de equipagem, visando a assegurar o transporte de suprimentos e o movimento continuado nas estradas destinadas ao emprego pelo escalão considerado.
b) Para o atendimento a essas necessidades, a Engenharia pode receber apoio do escalão superior, normalmente, sob a forma de apoio suplementar.
c) A brigada de cavalaria mecanizada recebe, muitas vezes, missões profundas, afastadas do grosso do escalão que a enquadra. Nesses casos, não conta com o apoio cerrado da Engenharia do escalão superior, sendo comum ocorrer o reforço, em pessoal e em material, da divisão de exército para a brigada.
d) O material de pontes da Engenharia de brigada apresenta limitações, decorrentes de sua quantidade. Entretanto, quando convenientemente reforçada, a brigada adquire a capacidade de realizar uma transposição imediata.

5.2.4.5.4 Organização do terreno

a) Na fase que antecede o desembocar do ataque, os trabalhos de fortificações de campanha compreendem, principalmente, a construção de instalações para o comando e para a observação; e a construção de obstáculos para proteger os flancos e as partes da frente onde não se realiza o ataque. Desses trabalhos, cabem à Engenharia aqueles que exigem pessoal e equipamentos especializados.

b) Os trabalhos realizados para permitir o desembocar do ataque, normalmente incluem, entre outros, a abertura de trilhas e brechas em obstáculos, a construção de vaus, o levantamento de obstáculos e o balizamento de vaus.

c) Os trabalhos no desembocar do ataque podem ser realizados por outro escalão de Engenharia em apoio à operação ofensiva. Em princípio, os elementos de Engenharia da brigada designados para apoiar as tropas que realizam o ataque são preservados, não sendo utilizados nesses trabalhos, evitando perdas e desgaste prematuros, permitindo assim um apoio eficiente às tropas apoiadas.

d) Durante o ataque, os trabalhos de fortificações de campanha são realizados para proteção de flancos expostos e, nas paradas, para a manutenção do terreno conquistado.

e) Os trabalhos correntes de fortificações de campanha, tais como a abertura de passagens nos obstáculos criados pelo inimigo, não são atribuições exclusivas da Engenharia, mas sim de toda a tropa. Cabem às frações de Engenharia aqueles trabalhos que exijam técnica ou equipamento especializado, a construção de abrigos para o comando e outros trabalhos de interesse geral.

f) No ataque, à frente da posição defensiva do inimigo, as forças amigas se defrontam com maior densidade de obstáculos, cuja remoção supera as capacidades das unidades apoiadas. Tal situação aumenta a necessidade do apoio de Engenharia na abertura de passagem através dos obstáculos artificiais, sobretudo os campos de minas, para permitir a progressão das tropas a pé e alargar essas passagens para atender ao tráfego das viaturas.

g) As condições e a técnica para o estabelecimento das passagens dependem, principalmente, da natureza do obstáculo e da situação tática.

h) Para fins de planejamento, podem ser tomados como base os dados abaixo:

1) Quando a transposição é realizada por tropa que emprega, inicialmente, elementos embarcados (motorizados, mecanizados ou blindados):

(a) batalhão, regimento, força-tarefa de batalhão e força-tarefa de regimento, em primeiro escalão – uma brecha de sete metros por companhia, esquadrão, força-tarefa valor companhia ou força-tarefa valor esquadrão, em primeiro escalão; e

(b) para assegurar a dupla circulação dos veículos, uma brecha de quatorze metros por brigada.

2) Quando a transposição é realizada, inicialmente, por elementos a pé:

(a) elementos do ataque principal – batalhão, regimento, força-tarefa valor batalhão, força-tarefa valor regimento – uma trilha por pelotão em primeiro escalão;

(b) elementos do ataque secundário – uma trilha por companhia, esquadrão, força-tarefa valor companhia ou força-tarefa valor esquadrão, em primeiro escalão;
(c) armas de apoio, carros de combate, viaturas – uma brecha de sete metros por batalhão, regimento, força-tarefa valor batalhão ou força-tarefa valor regimento, em primeiro escalão; e
(d) para assegurar a dupla circulação dos veículos, uma brecha de quatorze metros por brigada.
i) Efetivo normal para os trabalhos de abertura de passagens em obstáculos:
1) um Grupo de Engenharia por trilha;
2) um Pelotão de Engenharia de Combate por brecha simples (sete metros) ou brecha dupla (quatorze metros); e
3) a adoção de meios modernos (explosivos e mecanizados) pode reduzir estes efetivos.
j) Às tropas de Engenharia cabe, ainda, a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem realizados por todas as unidades e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

5.2.4.5.5 Suprimento – embora não seja tarefa da Engenharia, o suprimento de classe IV (material para manutenção de estradas, material para reparação de pontes e material para construção de pontes de circunstância) é de grande importância para a realização dos trabalhos. Para minimizar o transporte de grande volume e tonelagem, deve ser priorizado o emprego de recursos locais, o que requer um planejamento minucioso entre a Engenharia e a logística.

5.2.4.5.6 Instalações – os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo, atendendo às necessidades essenciais para os órgãos de comando e controle e de apoio logístico do escalão apoiado.

5.2.4.5.7 Análise e estudo do terreno
a) A análise do terreno assume importância capital na concepção e na condução das operações, uma vez que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra.
b) Durante a fase de planejamento e de preparação da operação, o engenheiro de cada escalão assessora o comandante na identificação dos efeitos do terreno sobre as operações das forças amigas e inimigas.
c) Equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes, corredores de mobilidade, entre outros.
d) Quando o terreno é modificado pelas ações do combate, os bancos de dados são atualizados e novos produtos são gerados. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos.
e) Os meios de produção cartográfica atualizam as cartas com as modificações do terreno, como a localização dos obstáculos e os dados logísticos. Os aspectos militares do terreno, os pontos de controle para o apoio de fogo ou os

calcos táticos podem ser impressos diretamente sobre as cartas ou os acetatos.

5.3 APOIO DE ENGENHARIA EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS - DEFESA EM POSIÇÃO

5.3.1 As operações defensivas são realizadas para conservar a posse de uma área ou negá-la ao inimigo. Normalmente, neutraliza ou reduz a eficiência dos ataques inimigos sobre as áreas ou as forças defendidas, infligindo-lhe o máximo de desgaste e desorganização, buscando criar condições mais favoráveis para a retomada da ofensiva. Para cooperar com esse objetivo, a Engenharia planeja, coordena e sincroniza a realização de suas tarefas, provendo apoio em profundidade na área de segurança, na área de defesa avançada e na área de retaguarda.

5.3.2 A Engenharia também coordena e realiza os trabalhos que restrinjam a liberdade de manobra inimiga e aumentem a proteção das forças amigas, além de ficar em condições de apoiar a mobilidade das forças de contra-ataque.

5.3.3 Nas áreas de retaguarda, a Engenharia assegura a proteção do sistema de comando e controle e das instalações de apoio logístico, principalmente provendo assistência técnica ou construindo abrigos e obstáculos que fortaleçam a posição defensiva e mantenham a rede de estradas necessária às operações.

5.3.4 A missão principal da Engenharia nas operações defensivas é aumentar o poder combativo das forças amigas e reduzir o da força inimiga, principalmente por meio das atividades de apoio à contramobilidade, à proteção e à mobilidade. Essas atividades, acrescidas das de apoio geral, constituem-se em fator multiplicador do poder de combate e da eficiência das forças em campanha.

5.3.5 PLANEJAMENTO

5.3.5.1 Na defensiva, a Engenharia atua sobre o terreno para aumentar o seu valor defensivo, reduzir a mobilidade do inimigo e proporcionar proteção e mobilidade às forças amigas.

5.3.5.2 As prioridades para o apoio a essas forças são estabelecidas em função dos prazos prováveis de intervenção do inimigo, da forma de manobra adotada e das necessidades (no tempo e no espaço) de trabalhos de Engenharia.

5.3.5.3 O planejamento da Engenharia no apoio às operações em profundidade inclui a análise do terreno para o levantamento de prováveis locais para zonas

de reunião, órgãos de comando e controle e instalações logísticas inimigas, bem como o lançamento de obstáculos que dificultem a progressão, separem as forças inimigas ou interditem os seus eixos de aproximação.

5.3.5.4 Considera, ainda, as peculiaridades das formas de manobra da defesa em posição, a defesa móvel e a defesa de área, podendo uma situação defensiva combinar elementos de ambas as formas.

5.3.5.5 Assim, o engenheiro assessora a seleção e a configuração de áreas de engajamento, particularmente na integração dos obstáculos táticos com os fogos diretos e indiretos planejados.

5.3.5.6 O planejamento para o apoio às operações defensivas baseia-se no exame de situação do processo de tomada de decisão. São aspectos importantes a considerar nesse exame:
a) a perfeita compreensão da intenção do comandante tático, o que possibilita o planejamento de um sistema de obstáculos que não só restrinja a liberdade do atacante nas áreas desejadas, mas também apoie os contra-ataques e facilite as operações futuras;
b) a identificação das tarefas críticas de Engenharia o mais cedo possível, possibilitando o início dos trabalhos mesmo antes da conclusão dos planejamentos;
c) a rápida transição para a ofensiva, observando que a reserva deve ter sempre uma tropa de Engenharia em condições de apoiá-la e que os obstáculos planejados não devem dificultar a execução dos contra-ataques;
d) a necessidade de adoção de medidas de segurança que previnam a identificação prematura da posição defensiva, particularmente dos obstáculos lançados;
e) a necessidade de dispor de tempo e meios de transporte para levar uma grande quantidade de materiais de construção, de engenharia e de minas, e armadilhas para a preparação da posição; e
f) o planejamento e a preparação de obstáculos antes do início das hostilidades, quando possível, provendo um importante apoio às forças de cobertura.

5.3.5.7 No planejamento do apoio de Engenharia às operações defensivas, o engenheiro considera os fatores missão, terreno e condições meteorológicas, inimigo, meios, tempo e considerações civis.

5.3.5.8 A missão de manter o terreno, por exemplo, pode requerer prioridade na contramobilidade e na proteção; a análise do terreno pode indicar os obstáculos mais apropriados para um corredor de mobilidade; o levantamento das capacidades da Engenharia inimiga pode fornecer indícios sobre a mobilidade das forças inimigas; a disponibilidade dos meios pode ser um aspecto crítico na distribuição do apoio aos elementos de manobra; e o prazo

disponível pode obrigar o planejador a definir a prioridade e a urgência das tarefas críticas.

5.3.5.9 O comandante da Engenharia define, o mais cedo possível, a organização e o desdobramento que melhor apoie a manobra tática, estabelecendo a forma de apoio ou a situação de comando que melhor atenda as tropas apoiadas.

5.3.5.10 Normalmente, a maioria das tropas de Engenharia é empregada sob as formas de apoio ao conjunto ou de apoio direto, o que permite a distribuição eficiente dos recursos de Engenharia e a centralização dos meios nas tarefas mais prioritárias da defesa.

5.3.5.11 Os meios de Engenharia em pessoal não permanecem em reserva, mas devem ficar em condições de prover apoio à manobra da reserva da tropa apoiada, particularmente nos contra-ataques. Assim, o elemento de Engenharia designado participa, inicialmente, da preparação da posição defensiva e apoia a reserva quando empregada. Isto exige que o tempo disponível seja distribuído para o planejamento, o apronto operacional e o ensaio, antes da execução do apoio.

5.3.5.12 Em todos os escalões, a Engenharia assessora a elaboração de diretrizes, que definem a autoridade para a localização de obstáculos, bem como a responsabilidade pelo controle e pela difusão das informações sobre os mesmos.

5.3.5.13 Apoio na defesa móvel

5.3.5.13.1 A defesa móvel busca destruir as forças inimigas, combinando fogo e manobra, ações defensivas e ofensivas. O atacante deve ser destruído no interior do setor defensivo, por meio de contra-ataques de forças com mobilidade igual ou superior a do inimigo, que devem atingir as forças atacantes no lugar e no momento mais vulnerável.

5.3.5.13.2 Em consequência, há grande ênfase do apoio à mobilidade. As tropas de Engenharia em apoio às forças de contra-ataque são reforçadas com meios de abertura de passagens em obstáculos e de transposição de brechas. Isso permite que estejam preparadas para ultrapassar obstáculos naturais, como cursos de água e taludes de estradas, e obstáculos artificiais lançados por meios aéreos ou terrestres, além de coordenar as passagens deixadas nos obstáculos lançados pelas forças amigas. As tropas de Engenharia também balizam pistas e constroem trechos de estradas para facilitar o movimento das forças amigas para as posições defensivas.

5.3.5.13.3 O sucesso da defesa móvel depende da correta integração da manobra, do fogo e dos obstáculos para restringir a liberdade de manobra do

inimigo no interior da penetração máxima admitida. No interior dessa região, os obstáculos táticos são planejados para romper o dispositivo, retardar as forças atacantes e cooperar na separação dos seus escalões.

5.3.5.13.4 O tipo e a localização desses obstáculos devem também facilitar as ações de contra-ataque. Outros obstáculos são lançados para bloquear a progressão inimiga. Alguns elementos de Engenharia podem ser empregados de forma descentralizada, inclusive na situação de comando de reforço, permitindo a flexibilidade necessária aos comandantes táticos.

5.3.5.13.5 A Engenharia apoia a preparação de posições em profundidade. O nucleamento defensivo é totalmente planejado, mas, como é normal não haver meios de Engenharia suficientes, os núcleos prioritários são identificados e construídos. Na área de retaguarda, a proteção de tropas e instalações é aumentada pela construção de obstáculos de proteção local.

5.3.5.14 Apoio na defesa de área

5.3.5.14.1 Uma defesa de área tem por objetivo negar o acesso do inimigo a uma região do terreno ou a instalações, por um período de tempo determinado. A manutenção do terreno é obtida valendo-se de uma série de posições defensivas, onde o inimigo pode ser destruído pelo fogo e pela manobra. O grosso das forças defensivas combate à frente, em posições bem preparadas, permanecendo uma pequena força móvel como reserva.

5.3.5.14.2 A preparação da posição defensiva é a chave para uma defesa de área e exige considerável apoio de Engenharia nessa fase. Manter a centralização das unidades e dos recursos de Engenharia é o método mais eficiente para a organização da posição defensiva.

5.3.5.14.3 Os elementos de Engenharia devem ser inicialmente empregados de forma mais centralizada. Após a abordagem do inimigo, um efetivo mínimo de Engenharia apoia os elementos de primeiro escalão sob uma forma de apoio ou situação de comando, para possibilitar a rápida reparação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais. Os meios disponíveis de Engenharia deslocam-se para trabalhar nas linhas de defesa subsequentes mais em profundidade.

5.3.5.14.4 Obstáculos táticos são usados para conduzir o inimigo ao interior das áreas de engajamento selecionadas. Outros fixam o inimigo na área de engajamento e barram a sua progressão. Obstáculos lançados à frente das áreas de engajamento procuram dissociar (fracionar) os escalões inimigos e permitir ao defensor combater o inimigo por partes. Adicionalmente, obstáculos são lançados para barrar a progressão inimiga em vias de acesso que lhe permitiria evitar a defesa principal. As diretrizes para o lançamento de obstáculos são tão permissivas quanto possível, de forma a assegurar a

liberdade de manobra necessária para os comandantes subordinados integrarem os obstáculos com o fogo e a manobra.

5.3.5.14.5 Os elementos de manobra de 1º escalão constroem núcleos de defesa, capazes de resistir aos fogos de artilharia, e obstáculos de proteção local, densos e intercalados em profundidade, ao redor e no interior das posições de combate, dificultando o assalto final do inimigo.

5.3.5.14.6 Quando for o caso, um ponto forte pode ser construído para negar um acidente capital ao inimigo e forçar seu movimento para outra direção. A construção de um ponto forte requer considerável tempo e apoio de Engenharia. Geralmente, um elemento de Engenharia de mesmo valor que a tropa defensora trabalha durante uma jornada para organizar um ponto forte.

5.3.5.15 Passagem para a ofensiva

5.3.5.15.1 As oportunidades para a passagem à ofensiva são continuamente buscadas durante a atitude defensiva.

5.3.5.15.2 Sistemas celulares e zonas de obstáculos, coerentes com a manobra e a intenção do comandante tático, propiciam a liberdade de manobra e a ocorrência de ações ofensivas.

5.3.5.15.3 A Engenharia de todos os escalões planeja a transição para a ofensiva como um aspecto importante para o próprio sucesso da defensiva. A organização da Engenharia para o apoio às operações defensivas deve prover o apoio necessário ao movimento e às ações de desorganização do ataque inimigo.

5.3.6 EXECUÇÃO

5.3.6.1 A Engenharia na defensiva realiza diversas tarefas em proveito de todas as forças em campanha.

5.3.6.2 O apoio à contramobilidade busca deter, retardar ou canalizar o movimento do inimigo. A Engenharia na defensiva planeja, coordena, supervisiona e lança obstáculos táticos que complementam e integram o esquema de manobra, para restringir a capacidade do inimigo de mover, emassar e reforçar suas tropas.

5.3.6.3 A disposição dos obstáculos resulta em um sistema coordenado e sincronizado que apoia a manobra tática e aumenta a eficiência dos fogos das forças amigas.

5.3.6.4 O apoio à proteção visa a reduzir ou a anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre o pessoal, os sistemas de armas e os

materiais. Para isso, a Engenharia executa trabalhos de fortificações de campanha, tais como abrigos, espaldões e limpeza de setores de tiro, e participa ativamente das medidas de contra vigilância, como a dissimulação tática, a camuflagem e o emprego de fumígenos.

5.3.6.5 As unidades de manobra possuem também um papel significativo na organização da posição defensiva. Seus comandantes são os responsáveis pelos trabalhos de fortificação de campanha de interesse de suas unidades, competindo-lhes a execução com a orientação técnica da Engenharia, podendo esta, eventualmente, fornecer equipes especializadas ou assumir alguns desses trabalhos.

5.3.6.6 Outra contribuição importante da Engenharia ocorre nas atividades de camuflagem e de dissimulação tática. A Engenharia dissimula os seus trabalhos mais críticos e presta assistência técnica na camuflagem das atividades de comando e controle e de logística. Um esforço efetivo de Engenharia pode ser atribuído à simulação de um quadro tático que iluda o inimigo, pelo emprego de obstáculos e de posições falsas, auxiliando a sobrevivência das forças.

5.3.6.7 O apoio à mobilidade tem por objetivo manter a liberdade de manobra da força apoiada. Assim, a Engenharia mantém os itinerários para os contra-ataques livres de obstáculos, prepara passagens nos obstáculos lançados por forças amigas, baliza pistas ou constrói pequenos trechos de estradas para apoiar os contra-ataques e os movimentos entre as posições de defesa.

5.3.6.8 Durante o combate é realizado:
a) o balizamento para o desbordamento de obstáculos; e/ou
b) a abertura de passagens nos obstáculos lançados pelo inimigo ou decorrentes de fogos, sabotagens e destruições.

5.3.6.9 A Engenharia lança, ainda, meios de transposição de cursos de água para apoiar o movimento das forças de segurança, das reservas e das forças de contra-ataque. Os itinerários e as pontes já existentes são utilizados ao máximo.

5.3.6.10 O apoio à mobilidade não é um objetivo exclusivo da Engenharia, e as demais tropas têm as suas responsabilidades, em especial no desbordamento ou na abertura expedita de passagens em obstáculos e no deslocamento através campo.

5.3.6.11 Nas atividades da área de retaguarda verifica-se o apoio geral de Engenharia, caracterizado pelos inúmeros trabalhos técnicos especializados. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições.

5.3.6.12 O apoio geral compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outras tarefas.

5.3.6.13 Embora cada forma de manobra defensiva e cada situação tática exijam uma análise própria, é possível concluir no contexto do REPOIA, quais são as principais tarefas que a Engenharia executa em apoio às operações defensivas:

5.3.6.13.1 Reconhecimentos especializados
Na defensiva visam, essencialmente, a complementar os dados necessários para o estudo do terreno. Cabe à Engenharia colher os informes que possibilitem:
a) a análise do terreno da área de operações;
b) o aproveitamento dos obstáculos naturais;
c) a seleção dos tipos e a localização dos obstáculos artificiais, particularmente os campos de minas;
d) a previsão de trabalhos a realizar, primordialmente os de estradas, para atender às necessidades do apoio logístico e aos planos de contra-ataques; e
e) o aproveitamento dos recursos locais.

5.3.6.13.2 Estradas
a) A importância dos trabalhos de estradas decorre da necessidade de assegurar o transporte dos suprimentos e dos materiais necessários ao preparo da posição e à movimentação das reservas e das forças de segurança.
b) Tal como nas operações ofensivas, esses trabalhos visam à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção são reduzidos ao mínimo necessário.
c) O planejamento da rede mínima de estradas necessárias às operações defensivas de um escalão operacional. Deve ser mantida em condições de tráfego e abranger:
(1) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua(s) base(s) logística(s), e, quando for o caso, destas às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;
(2) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apoiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico; e
(3) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:
(a) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão, normalmente da área de trens até o limite avançado da área de defesa avançada (LAADA);

(b) ligar a(s) zona(s) de reunião da reserva aos núcleos a serem ocupados ou às posições de ataque previstas nos planos de contra-ataque;
(c) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;
(d) apoiar as forças de segurança;
(e) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;
(f) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento;
(g) atender aos planos de retraimento; e
(h) atender às outras imposições do escalão superior e outras necessidades específicas do escalão apoiado.

5.3.6.13.3 Pontes
a) Os trabalhos de pontes resumem-se à conservação e ao melhoramento das pontes existentes, permitindo manter o tráfego nas estradas, no interior da posição defensiva e à frente do LAADA, quando do estabelecimento de postos avançados gerais ou força de cobertura.
b) Podem abranger, também, trabalhos de construção de pontilhões e pontes de circunstância ou de lançamento de pontes e pontilhões de equipagem. Em princípio, todos esses trabalhos são atendidos com os meios orgânicos de Engenharia do escalão considerado.
c) Quando for previsto o acolhimento de elementos de força de segurança, pode haver a necessidade de meios adicionais do escalão superior, principalmente no caso do LAADA estar apoiado em curso de água obstáculo.

5.3.6.13.4 Organização do terreno
a) Obstáculos
(1) O planejamento e a execução do sistema de barreiras constituem as atribuições de maior relevância para a Engenharia na defensiva. É de capital importância a participação da Engenharia de todos os escalões nessas atribuições, apesar de serem de responsabilidade dos comandos interessados. No estado-maior desses comandos, cabe ao engenheiro a tarefa principal de estudar e propor sobre o assunto.
(2) Considerando o prazo disponível para a organização da posição defensiva, as disponibilidades em mão de obra, material e meios de transporte e as características do terreno, o sistema de barreiras tem por objetivo formar uma série coordenada de obstáculos táticos, com a finalidade de restringir a liberdade de manobra do inimigo e complementar e integrar o esquema de manobra da força apoiada. Quando a situação tática exigir e os meios e prazos disponíveis permitirem, o sistema de barreiras pode atingir uma forma celular e contínua de obstáculos.
(3) Todas as tropas participam desses trabalhos, cabendo à Engenharia cooperar sob a forma de recomendações e de supervisão técnica, bem como lançar obstáculos que exijam técnica/equipamento especializado ou que sejam de interesse do conjunto.
b) Trabalhos diversos
(1) Os trabalhos correntes de fortificações de campanha são da

responsabilidade de todas as tropas que ocupam uma posição.
(2) Cabem às tropas de Engenharia aqueles trabalhos que exijam técnica ou equipamento especializado, a construção de abrigos e observatórios para o comando e outros trabalhos de interesse geral. Pode, ainda, a Engenharia realizar o balizamento e mesmo o preparo parcial ou completo de posições na retaguarda que se destinarem a ser, posteriormente, completadas ou ocupadas por outras tropas.
(3) Também é de responsabilidade das tropas de Engenharia a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem, realizados por todas as unidades, e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

5.3.6.13.5 Instalações
Os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável, atendendo às necessidades essenciais para comando e controle e para o apoio logístico do escalão apoiado.

5.3.6.13.6 Manutenção e suprimento
a) O apoio geral de Engenharia na defensiva resume-se, principalmente, à manutenção do equipamento de Engenharia orgânico.
b) Embora não seja encargo da Engenharia, destaca-se, por sua importância, o suprimento de classe IV (material de fortificações de campanha e material para as barreiras) e de classe V (minas e explosivos). O grande volume desses suprimentos exige um planejamento adequado para sua obtenção e oportuna distribuição nos locais de sua utilização. Cabe à Engenharia de cada escalão assessorar o comandante e o seu estado-maior nesse planejamento.

5.3.6.13.7 Estudo do terreno
a) Cabe ao engenheiro a elaboração do estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, a fim de assessorar o comandante da tropa apoiada na sua decisão e o seu estado-maior no planejamento da operação.
b) A análise do terreno assume importância capital na concepção e na condução de operações defensivas, uma vez que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra. Durante a fase de planejamento e de preparação da posição defensiva, o engenheiro de cada escalão assessora o comandante na identificação dos efeitos do terreno sobre as operações das forças amigas e inimigas.
c) Especificamente nos escalões divisão de exército e corpo de exército, equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes. Essas equipes também ajudam na seleção de áreas de engajamento.
d) Quando o terreno é modificado pelas ações do combate, os bancos de dados são atualizados e novos produtos são preparados. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos. Os meios de produção cartográfica atualizam as cartas já com as modificações do terreno, como a localização dos obstáculos e os dados logísticos.
e) Os aspectos militares do terreno e os pontos de controle para o apoio de

fogo ou os calcos táticos podem ser impressos diretamente sobre as cartas ou os acetatos. Os engenheiros cartográficos também podem colaborar no sistema de controle aéreo de aeródromos, em apoio às unidades da Força Aérea.
f) A produção de água tratada no escalão corpo de exército é realizada pela Engenharia, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos. Nos escalões divisão de exército e brigada, essa tarefa é realizada pelas unidades logísticas, com seus próprios meios de Engenharia (pessoal e material).

5.4 APOIO DE ENGENHARIA EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS - MOVIMENTO RETRÓGRADO

5.4.1 Um movimento retrógrado é qualquer movimento tático organizado, de parte de uma força terrestre, para a retaguarda ou para longe do inimigo, seja forçado por este, seja executado voluntariamente, como parte de um esquema geral de manobra, quando uma vantagem marcante possa ser obtida.

5.4.2 As necessidades de apoio de Engenharia são semelhantes aos da defesa em posição. Contudo, a maior extensão da zona de ação requer um grande volume de trabalhos.

5.4.3 MISSÃO

5.4.3.1 As principais tarefas da Engenharia nos movimentos retrógrados estão relacionadas à contramobilidade. A Engenharia deve, ainda, apoiar a mobilidade, facilitando o movimento das forças amigas.

5.4.3.2 São características do apoio da Engenharia aos movimentos retrógrados:
a) grandes necessidades de trabalhos técnicos, que exigem preparação meticulosa, muitas vezes longa e complexa;
b) necessidade de grande quantidade de meios, devido à grande extensão da zona de ação;
c) exiguidade de tempo disponível para a preparação de obstáculos;
d) necessidade de preparo de várias posições; e
e) necessidade de eficiência dos obstáculos dinâmicos (como os campos de minas lançadas por dispersão) ou de rápida execução (pré-fabricados, pré-preparados, minas lançadas por meios mecânicos, abatises, armadilhas e destruições).

5.4.3.3 Especial atenção deve ser dada à sincronização, particularmente no que diz respeito à dificuldade de coordenar o acionamento das destruições, retardando-as ao máximo, a fim de manter os itinerários abertos para as forças amigas.

5.4.3.4 Muitas vezes, o acionamento somente ocorre quando o objeto da destruição está na iminência da queda nas mãos do inimigo. Isso exige grande coordenação entre os escalões empenhados e os elementos de Engenharia encarregados daquela tarefa.

5.4.3.5 A Engenharia pode vir a cumprir outras missões, como a defesa de obstáculos e de barreiras, quer atuando isoladamente, quer em combinação com as outras Armas.

5.4.4 PLANEJAMENTO

5.4.4.1 A Engenharia planeja o apoio aos movimentos retrógrados, considerando as seguintes peculiaridades:
a) planejamento centralizado e execução dos trabalhos descentralizada;
b) ênfase à obtenção e manutenção de mobilidade superior a do atacante, para as unidades empenhadas;
c) lançamento de obstáculos em Z Aç com maior profundidade, se comparada às operações defensivas;
d) ordenação dos trabalhos de Engenharia pela prioridade e urgência;
e) o escalão superior normalmente fornece forte apoio de Engenharia, sendo comum a existência simultânea, e no mesmo espaço, de tropas de Engenharia orgânicas e do escalão superior; e
f) vantagens em empregar a Engenharia na situação de comando de reforço, face à fluidez e dinâmica das operações e à necessidade de íntima associação com a tropa apoiada.

5.4.4.2 Na ação retardadora, o esforço de Engenharia centra-se na contramobilidade. Entretanto, também busca aumentar a mobilidade e a proteção da força apoiada.

5.4.4.3 A Engenharia participa com prioridade:
a) da construção de obstáculos à frente e entre as posições;
b) da construção de posições de retardamento a serem ocupadas; e
c) do balizamento e melhoramento dos itinerários de retraimento e de suprimento.

5.4.4.4 Quando os elementos de manobra retraem para as posições subsequentes, os obstáculos planejados barram alguns itinerários para o avanço do inimigo. Os comandantes sabem se o inimigo pode explorar algum corredor de mobilidade aberto para a próxima linha de retardamento, buscando atrair o inimigo para a frente defensiva desejada.

5.4.4.5 No retraimento, a Engenharia presta apoio ao desengajamento voluntário e ao movimento das forças amigas para a retaguarda ou para outra posição. Podem ser lançados obstáculos para prevenir ou reduzir uma possível pressão do inimigo.

5.4.4.6 Caso o inimigo tente impedir o retraimento, a Engenharia pode realizar abertura de brechas em obstáculos ou a manutenção e reparação de itinerários. O apoio à travessia de oportunidade de cursos de água obstáculo também pode ocorrer.

5.4.4.7 Quando as forças em retraimento forem acolhidas, ambas as engenharias (a da tropa que retrai e a da que executa o acolhimento) podem coordenar o planejamento e a execução de trabalhos necessários a apoiar esse movimento, normalmente, ao longo dos itinerários e corredores de mobilidade utilizados dentro da zona de ação do elemento de manobra que realizou o acolhimento.

5.4.4.8 Na retirada, o planejamento de Engenharia propicia apoio ao movimento de tropas que não estão em contato com o inimigo e deslocam-se para a retaguarda. O foco do apoio de Engenharia é a mobilidade, particularmente no tocante a velocidade de progressão da força em retirada, sendo normais os trabalhos de manutenção e reparação de pontes e estradas. Os meios necessários à abertura de passagens em obstáculos e à travessia de cursos de água também devem estar disponíveis. Os trabalhos de apoio à contramobilidade e à proteção das forças de retaguarda do movimento também são planejados.

5.4.4.9 Como ganhar a iniciativa das ações é vital para o sucesso das operações, os trabalhos de Engenharia em apoio aos movimentos retrógrados não devem comprometer a rápida transição para a ofensiva pela tropa que realiza a defesa em posição.

5.4.4.10 Assim, por exemplo, a zona de obstáculos lançada na ação retardadora tem de permitir a liberdade de manobra necessária para as ações ofensivas. Após o acolhimento, a Engenharia deve estar em condições de preparar núcleos de defesa e de lançar obstáculos que barrem a progressão inimiga e restrinjam sua liberdade de manobra. Neste caso, a prioridade do apoio de Engenharia passa para a contramobilidade e a proteção.

5.4.5 EXECUÇÃO

5.4.5.1 A Engenharia nos movimentos retrógrados fornece, prioritariamente, o apoio à contramobilidade e à proteção na ação retardadora; e o apoio à mobilidade no retraimento ou na retirada.

5.4.5.2 Reconhecimentos

5.4.5.2.1 Apesar de o terreno já ser, normalmente, conhecido pelas tropas que realizam os movimentos retrógrados, é indispensável a atualização permanente das informações e das análises sobre o mesmo. Tal atualização pode ser decorrente de grandes mudanças ocasionadas, por exemplo, por bombardeios

da artilharia e da força aérea inimigas, pela ação de sabotadores e pelas condições meteorológicas.

5.4.5.2.2 Nos reconhecimentos são levantados dados para o estabelecimento de obstáculos, o melhoramento de estradas e a construção ou o reforço de pontes e pontilhões, sendo dada ênfase às estradas necessárias ao suprimento e ao retraimento, bem como aos pontos críticos.

5.4.5.3 Estradas e pontes

5.4.5.3.1 Os trabalhos de Engenharia visam a facilitar ao máximo o movimento dos suprimentos, da retaguarda para frente, e dos elementos de manobra, da frente para a retaguarda.

5.4.5.3.2 As estradas devem ser selecionadas de modo que os trabalhos de melhoramento, reparação, conservação e construção fiquem restritos ao mínimo indispensável.

5.4.5.3.3 As pontes também são selecionadas considerando que nelas sejam realizados os trabalhos estritamente necessários à sua utilização com segurança.

5.4.5.3.4 Os trabalhos de reparação assumem, normalmente, importância primordial, uma vez que o inimigo procura, por todos os meios (artilharia, força aérea, sabotadores, paraquedistas, guerrilheiros etc.), desorganizar o sistema de transportes, atuando principalmente nos pontos críticos – pontes, viadutos, entroncamentos, cortes, aterros e túneis – das rodovias e ferrovias.

5.4.5.3.5 Os trabalhos de conservação devem manter em condições de tráfego as estradas necessárias ao movimento retrógrado, para que este se realize sem desgaste para a tropa e para o material e não sofra retardos que o comprometam.

5.4.5.3.6 Os melhoramentos são reduzidos ao mínimo indispensável à execução da manobra, assim como a construção de pistas, desvios, pontes e pontilhões.

5.4.5.3.7 O material de pontes de equipagem é usado com maior frequência do que o de circunstância, pela facilidade e oportunidade de construção.

5.4.5.4 Organização do terreno

5.4.5.4.1 No retardamento do inimigo são realizadas as seguintes tarefas:
a) lançamento de obstáculos em cada posição de retardamento, priorizando as direções mais favoráveis à penetração de blindados inimigos, em função do

curto prazo disponível e da impossibilidade de atender à extensa frente, com a densidade de obstáculos desejada;
b) lançamento de obstáculos entre as posições sucessivas, de modo a dar continuidade às zonas de obstáculos, devendo sua maior densidade ocorrer nos corredores de mobilidade – rodovias, linhas de crista favoráveis, ferrovias e rios;
c) lançamento de obstáculos para proteção dos flancos;
d) preparação de destruições a serem acionadas pelas retaguardas ou pelos últimos elementos da força de segurança; e
e) lançamento de minas e armadilhas, para desorganizarem as colunas avançadas inimigas, após as forças defensivas terem realizado seu retraimento ou sua retirada.

5.4.5.4.2 Os obstáculos entre as posições de retardamento têm grande influência na condução dos movimentos retrógrados. O valor desses obstáculos e a densidade com que são estabelecidos, particularmente sobre os itinerários, são tanto maiores quanto menor é o tempo disponível para organizar cada posição sucessiva. Eles são um dos meios mais eficazes para permitir à força, que irá ocupar uma posição intermediária, ganhar o tempo necessário para sua instalação, antes que o inimigo consiga abordar a posição.

5.4.5.4.3 Qualquer tipo de obstáculo pode ser empregado para retardar e desorganizar a progressão inimiga, contudo, os obstáculos de rápido lançamento ou pré-fabricados/pré-preparados (como campos de minas dispersáveis, as destruições e os obstáculos em estradas) têm o seu máximo emprego nos movimentos retrógrados, pela relativa rapidez e facilidade de execução.

5.4.5.4.4 A Engenharia é empregada, também, na organização das posições sucessivas, sendo comum que seus elementos se desloquem com antecedência para os locais das futuras posições, de modo que quando as tropas aí cheguem, tenham apenas de completar os trabalhos de organização.

5.5 APOIO DE ENGENHARIA EM OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS

5.5.1 As operações de cooperação e coordenação com agências são normalmente executadas em situação de não guerra; todavia, podem ser desencadeadas em situação de guerra, simultaneamente com as operações ofensivas e defensivas.

5.5.2 São operações executadas em apoio aos órgãos ou instituições, definidos genericamente como agências. Destinam-se a conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que

atendam ao bem comum, evitando a duplicidade de ações, a dispersão de recursos e a divergência de soluções.

5.5.3 A Engenharia deve estar preparada para participar de operações em situação de não guerra, no contexto das operações de cooperação e coordenação com agências, em que pese não ser essa sua missão precípua.

5.5.4 OPERAÇÕES SOB A ÉGIDE DE ORGANISMOS INTERNACIONAIS

5.5.4.1 A organização da OM de Engenharia para atuar neste tipo de operação está condicionada às características da missão a ser cumprida.

5.5.4.2 Como base de planejamento para a organização de uma OM de Engenharia para cumprir missão sob a égide de organismo internacional, deve-se ressaltar que a mesma deve ser constituída, em princípio, por elementos de comando e apoio, manutenção e suprimento de água, combate, construção e pontes.

5.5.4.3 As principais tarefas a serem desenvolvidas pela Engenharia, em prol dos contingentes militares e, possivelmente, da população local englobam:
a) reconhecimentos - de estradas, pontes, instalações e fontes de água;
b) estradas - restabelecimento das ligações entre as principais localizações da área de operações;
c) pontes - construção, reparação e manutenção de pontes de equipagem e semipermanente, com material próprio ou cedido pela Organização Internacional/Governo do País (OI/GP), e de pontes permanentes com apoio, em material, do país anfitrião;
d) organização do terreno - executar trabalhos, particularmente de desminagem;
e) instalações - apoia o estabelecimento das instalações necessárias ao cumprimento da missão da força de paz, tais como:
- bases para tropas;
- áreas de aquartelamento;
- postos de comando;
- postos de observação;
- pontos fortes;
- áreas de lazer; e
- bases de Engenharia e destacamentos.
f) produção de água tratada - estabelece um sistema de produção de água tratada para atender às necessidades da força de paz, das tropas aquarteladas, da população civil, bem como das instalações de saúde; e
g) manutenção - realiza a manutenção, até o 2º escalão, do seu material orgânico de Engenharia.

5.5.4.4 Cabe ao comandante a decisão pela abertura de frentes de trabalho ou destacamentos, cujo número irá variar em função dos seguintes fatores:

a) missões recebidas;
b) dados obtidos nos reconhecimentos;
c) disponibilidade de meios em pessoal e material (incluindo recursos locais);
d) distância em relação à base;
e) tempo de deslocamento;
f) apoio logístico existente;
g) condições de segurança existentes; e
h) outros aspectos considerados úteis.

5.5.4.5 O emprego de uma tropa de Engenharia enquadrada por uma organização internacional, normalmente, é feito sob situação de controle operacional, uma vez que, na maior parte dos casos, a força enquadrante não possui autonomia para empregar a tropa de forma fracionada e o apoio logístico é, no todo ou em parte, fornecido pelo país de origem.

5.5.5 APOIO DE ENGENHARIA NA GARANTIA DOS PODERES CONSTITUCIONAIS E NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM

5.5.5.1 Em ambas as situações, a Engenharia tem a missão de apoiar as operações pela realização de trabalhos técnicos e atividades logísticas.

5.5.5.2 O apoio de Engenharia tem por objetivo:
a) facilitar o movimento da força legal;
b) restringir a liberdade de manobra das forças adversas;
c) proporcionar segurança às instalações; e
d) propiciar o bem-estar da tropa.

5.5.5.3 Adquirem maior ênfase os trabalhos técnicos que concorrem para a mobilidade e a segurança.

5.5.5.4 Os trabalhos técnicos mais comuns verificados nessas operações são:
a) reconhecimentos especializados de pontos, áreas e itinerários;
b) organização de postos de segurança fixos;
c) lançamento de obstáculos e de sistemas de alarme;
d) isolamento de áreas de interesse;
e) implementação do sistema de iluminação existente;
f) desativação e remoção de artefatos explosivos;
g) desobstrução de vias de acesso; e
h) pequenos reparos em pontes e estradas.

5.5.5.5 A Engenharia realiza, ainda, trabalhos técnicos que visam a conquistar o apoio da população por meio da realização de ações do seu interesse, tais como a melhoria de instalações (hospitais, escolas, planos habitacionais etc.) e a manutenção dos serviços essenciais à população (luz, água, esgotos etc.).

CAPÍTULO VI

O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES COMPLEMENTARES

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1.1 As operações complementares são aquelas que se destinam a ampliar, aperfeiçoar e/ou complementar as operações básicas, a fim de maximizar a aplicação dos elementos do poder de combate terrestre.

6.1.2 Os elementos da Força Terrestre executam as operações complementares, normalmente inseridas no contexto das operações básicas.

6.2 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

6.2.1 Para o apoio às operações aeroterrestres, a Brigada de Infantaria Paraquedista (Bda Inf Pqdt) conta com a Companhia de Engenharia de Combate Paraquedista (Cia E Cmb Pqdt) que, em virtude de sua especificidade, possui diferenciação nos meios que a integram e em sua organização para o combate, se comparada a uma Cia E Cmb orgânica de Bda Inf Mtz.

6.2.2 No apoio às operações aeroterrestres a Cia E Cmb Pqdt desdobra-se nos seguintes escalões:
a) Escalão de assalto - com o escalão de assalto seguem, normalmente, os pelotões da companhia, que, normalmente, reforçam os batalhões de infantaria paraquedista empregados neste escalão.
b) Escalão de acompanhamento - com este escalão seguem o equipamento pesado e outros materiais que, não sendo imediatamente necessários na cabeça de ponte aérea, aguardam até que possam ser transportados por avião ou por outros meios, sem prejudicar as necessidades mais urgentes.
c) Escalão recuado - segue neste escalão, a tropa que não compôs os demais escalões. Tais elementos são incorporados aos elementos da Bda Inf Pqdt e com eles permanecem na retaguarda, até que o escalão recuado da brigada se desloque para juntar-se à mesma.

6.2.3 A Cia E Cmb Pqdt deve apoiar as operações aeroterrestres cumprindo as seguintes tarefas:
a) realização de reconhecimentos;
b) reparação e conservação de estradas, vaus, bueiros, pontes e aeródromos; e
c) execução de trabalhos de organização do terreno (OT).

6.2.4 Dentre estas tarefas, ressalta de importância a conservação, reparação ou melhoramento de aeródromo, ou campo de pouso, existente nas proximidades ou no interior da cabeça de ponte aérea.

6.2.5 São de particular interesse para a Engenharia as informações que permitam:
a) avaliar a natureza e a extensão dos obstáculos antiaeroterrestres e dos obstáculos ao movimento do inimigo, particularmente o blindado;
b) prever acessos para os objetivos e para as áreas de reorganização;
c) planejar reconhecimentos;
d) planejar planos de destruição;
e) avaliar as disponibilidades de recursos locais; e
f) avaliar as condições das estradas, das pontes e dos aeródromos.

6.2.6 O emprego centralizado da Cia E Cmb Pqdt, nas fases iniciais de consolidação da cabeça de ponte aérea, será sempre desejável. À medida que a cabeça de ponte aérea vai sendo consolidada, as tarefas da Cia E Cmb Pqdt assemelham-se às de uma Cia E Cmb orgânica de Bda Inf Mtz.

6.3 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES AEROMÓVEIS

6.3.1 As operações aeromóveis consistem no movimento aéreo de unidades de combate e meios de apoio até uma determinada área, a fim de se engajarem no combate terrestre, empregando para isso aeronaves de asa rotativa (helicópteros).

6.3.2 Para esse tipo de operação é empregada, normalmente, a Brigada de Infantaria Leve Aeromóvel - Bda Inf L (Amv), que é dotada de uma Companhia de Engenharia de Combate Leve Aeromóvel - Cia E Cmb L (Amv). O escalonamento desta Cia é idêntico ao da Cia E Cmb Pqdt.

6.3.3 O emprego da Cia E Cmb L (Amv) é semelhante ao da Cia E Cmb Pqdt. Em face das características da brigada a que pertence e aos seus equipamentos e materiais orgânicos, esta companhia tem a capacidade de:
a) coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia;
b) executar reconhecimentos especializados de Engenharia;
c) executar trabalhos de fortificações de campanha; e
d) apoiar a transposição de obstáculos.

6.4 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES CONTRA FORÇAS IRREGULARES

6.4.1 As operações contra forças irregulares (F Irreg) compreendem um conjunto abrangente de esforços integrados (civis e militares) desencadeados

para derrotar forças caracterizadas por organização não institucionalizada, nacionais ou estrangeiras, dentro ou fora do território nacional.

6.4.2 Em face das características deste tipo de operações, resultam algumas peculiaridades para o apoio de Engenharia, tais como a maior descentralização e o emprego mais frequente de frações inferiores a pelotão, em determinadas ações.

6.4.3 A desarticulação das F Irreg requer a conquista do apoio da população. Nesse sentido, a Engenharia realiza obras de interesse da comunidade (trabalhos em rodovias, abastecimento de água, construção de depósitos para armazenamento de produtos da área, reparação e construção de escolas).

6.5 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES DE INTERDIÇÃO

6.5.1 As operações de interdição são executadas para dificultar ou impedir que o inimigo se beneficie de determinada região, de instalações ou de materiais. As ações realizadas nessa operação abrangem, normalmente, o emprego de fogos aéreos e de artilharia, ocupação da área por forças terrestres, infiltração de tropas de operações especiais, sabotagens, ações de guerrilha e barreiras.

6.5.2 Em sua concepção, essas operações são basicamente estratégicas. No entanto, para a condução das operações na ZC, alguns alvos de interdição aparecem, normalmente, como parte integrante do plano de barreiras.

6.5.3 A barreira é uma série coordenada e mais ou menos profunda de obstáculos que barram, restringem ou canalizam as vias de acesso do inimigo em uma determinada direção.

6.5.4 O planejamento de uma barreira aproveita ao máximo os obstáculos naturais e utiliza o mínimo necessário de obstáculos artificiais, apoiando a manobra tática e aumentando a eficiência dos fogos amigos.

6.5.5 A construção de barreiras acarreta grandes necessidades de ordem logística, que exigem entendimentos com os comandos superiores e com a zona de administração, para a obtenção de apoio em material, mão de obra, transporte, armamento e outros que se fizerem necessários.

6.5.6 O planejamento e o emprego das barreiras são da responsabilidade do comandante tático.

6.5.7 O planejamento de extensos sistemas de barreiras de significação estratégica ou de importância tática excepcional é, normalmente, da responsabilidade do CEx. O comandante do CLTO pode, também, planejar sistemas de barreiras, quando houver uma ameaça que justifique essa medida,

como ações de paraquedistas. Portanto, o planejamento do sistema de barreiras é iniciado nos escalões acima de divisão de exército.

6.5.8 As instruções para o planejamento e o emprego das barreiras pelos escalões subordinados são, normalmente, expedidas como um anexo (plano de barreiras) às ordens ou aos planos de operações do escalão enquadrante.

6.5.9 O plano de barreiras deve estar coordenado com a manobra do escalão considerado, como também deve estar coerente com o esquema geral da manobra do escalão superior e perfeitamente integrado com os demais planos.

6.6 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

6.6.1 Este tipo de operação é tratada com detalhes em manual próprio, razão pela qual serão abordados apenas aspectos conceituais e definições básicas, particularmente no tocante ao apoio de Engenharia.

6.6.2 Nas operações de transposição de cursos de água obstáculo, a busca e a manutenção da iniciativa, por meio da rapidez e da surpresa, é um aspecto fundamental para o sucesso. Assim sendo, as divisões de exército, as brigadas e as unidades devem estar preparadas para transpor cursos de água obstáculos o mais rapidamente possível, com o mínimo de perda de impulsão, de modo a não perder a iniciativa e a manter o inimigo sob pressão.

6.6.3 O estabelecimento de uma cabeça de ponte (C Pnt) é o meio normalmente utilizado pela F Ter para permitir o prosseguimento das operações na segunda margem de um curso de água obstáculo.

6.6.4 A transposição de um curso de água obstáculo é uma operação que apresenta como características principais:
a) a necessidade de grande quantidade de equipamento especializado e de pessoal especialmente instruído e treinado;
b) a complexidade de comando e de controle das unidades e das grandes unidades, em face das restrições de espaço, de trânsito e de comunicações;
c) a vulnerabilidade a ataques aéreos; e
d) um número limitado de linhas de ação.

6.6.5 Tendo em vista a grande quantidade de meios necessários para a execução de uma transposição de curso de água obstáculo de grande vulto, o escalão CEx é o mais apto a realizar esse tipo de operação.

6.6.6 A divisão de exército é apta a realizar a operação nos demais cursos de água. Não obstante, é normal esse escalão necessitar do apoio do escalão superior em pessoal e material especializados.

6.6.7 As transposições de cursos de água podem ser imediatas ou preparadas.

6.6.8 A transposição imediata é uma operação planejada e executada com um mínimo de perda de impulsão pela tropa que se defronta com o obstáculo, cuja força de assalto, ao atingir o curso de água, já deve dispor do apoio de fogo e dos meios de travessia necessários para o desencadeamento da operação. Caracteriza-se pela velocidade, surpresa, descentralização e liberdade das forças de assalto na fixação da hora H.

6.6.9 As brigadas têm condições de realizar uma transposição imediata, desde que convenientemente reforçadas, o que deve ser sempre buscado.

6.6.10 Na transposição preparada, a tropa atacante é obrigada a uma parada, para a concentração das forças e dos meios de travessia necessários, caracterizando uma perda de impulsão. Os planos são detalhados e os preparativos são realizados visando a um assalto coordenado à segunda margem. Os escalões divisão de exército e corpo de exército são os mais adequados ao planejamento e à execução de tal tipo de operação.

6.6.11 A operação de transposição de um curso de água requer, desde as fases iniciais do planejamento, um maior número de dados técnicos sobre o curso de água, bem como uma previsão das condições meteorológicas em longo prazo.

6.6.12 Os reconhecimentos são essenciais à operação e se iniciam o mais cedo possível. Podem ser técnicos ou táticos.

6.6.13 O reconhecimento técnico cabe à tropa de Engenharia, com o objetivo de levantar os locais mais apropriados para a travessia a vau, de assalto, em passadeiras, em portadas e em pontes; escolha dos acessos aos locais de travessia; e conhecer, em detalhes, as características do curso de água.

6.6.14 O planejamento geral da operação de transposição de um curso de água é de responsabilidade do comandante do grande comando operacional ou da grande unidade. Ele é, normalmente, assessorado pelo comandante da Engenharia de seu escalão, que o auxilia na definição do tipo de transposição, na concepção da operação de transposição e nas ações de conduta.

6.6.15 O comandante da Engenharia é o responsável pelo planejamento técnico da transposição de cursos de água e pelo emprego dos meios, devendo por isso levar em conta as particularidades dos diferentes tipos de transposição. Cabe, ainda, ao Cmt Eng determinar as missões que as tropas de Engenharia devem executar.

6.6.16 Os comandantes das OM de Engenharia executantes selecionam os locais de travessia, atribuem missões a seus elementos subordinados e

participam do planejamento, auxiliando o comandante da Engenharia do escalão responsável pela operação.

6.6.17 Durante a operação de transposição de cursos de água, os trabalhos de Engenharia são bem distintos e caracterizam-se pelo tipo, pela área onde se encontram e pela oportunidade de realização.

6.6.18 Mesmo numa transposição imediata, pode haver a necessidade da DE receber apoio em pessoal e em material do CEx.

6.6.19 O apoio recebido é empregado para liberar a Engenharia da divisão e a(s) engenharia(s) da(s) brigada(s) de encargos à retaguarda, a fim de permitir que possam continuar o apoio aproximado ininterrupto a seus escalões para a conquista da cabeça de ponte e para o prosseguimento, quando for o caso.

6.6.20 A Engenharia deve atentar para os seguintes princípios básicos no desdobramento dos meios:
a) O apoio aos elementos de assalto, para a progressão na segunda margem, é dado pelos elementos da Engenharia das Brigadas e da Engenharia de Divisão, procurando manter os laços táticos;
b) Na transposição preparada, em princípio, os meios em pessoal e em material da(s) brigada(s) subordinada(s) são preservados, a fim de permitir um apoio efetivo à progressão das forças de assalto na segunda margem;
c) Os elementos de Engenharia do escalão superior em apoio são empregados, de preferência, nos trabalhos de primeira margem e nas missões ligadas diretamente à travessia, constituindo suas tarefas aquelas que os mantenham durante um tempo prolongado no curso de água;
d) Os elementos de Engenharia que apoiam as tropas de assalto realizam a travessia com os mesmos meios de transposição, ou seja, de forma simultânea e nas mesmas condições dessas forças, a fim de que possam apoiá-las na segunda margem, imediatamente após o desembarque;
e) Para cada tipo de trabalho e dentro da zona de ação de cada unidade que executa a travessia, deve ser preservada, tanto quanto possível, a unidade de comando de Engenharia por ela responsável; e
f) Deve ser mantida uma reserva em meios (pessoal e material) capaz de atender às substituições provenientes da fadiga e de perdas inevitáveis.

6.6.21 A distribuição das tarefas afetas à Engenharia é feita com base nos seguintes fatores:
a) situação tática e estudo da(s) missão(ões) futura(s);
b) Engenharia do escalão superior;
c) Engenharia do escalão executante;
d) Engenharia do(s) escalão(ões) subordinado(s);
e) Engenharia do(s) escalão(ões) reserva(s); e
f) Engenharia do escalão ultrapassado, quando for o caso.

6.7 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES ANFÍBIAS

6.7.1 A operação anfíbia (Op Anf) consiste em um desembarque de forças terrestres em litoral defendido por forças oponentes ou em sua retirada de um litoral, por meios navais, em virtude da ação do inimigo. Integra forças navais, terrestres e aéreas em um esforço militar unificado.

6.7.2 A finalidade principal de uma operação anfíbia é a conquista de uma cabeça de praia para permitir o desencadeamento de uma ofensiva terrestre.

6.7.3 À tropa encarregada de estabelecer uma cabeça de praia estão afetas as missões de combate, desde a praia até a linha do terreno que materializa sua conquista, sendo necessária uma grande mobilidade, a ser propiciada com o apoio da Engenharia.

6.7.4 Elementos de Engenharia integram os grupos de desembarque. A organização desses grupos é variável. Um grupo de desembarque de valor batalhão inclui, normalmente, um Pel E Cmb.

6.7.5 A abertura de passagens nos obstáculos aquáticos e subaquáticos é encargo das tropas do Corpo de Fuzileiros Navais ou de equipes especializadas de Engenharia. Essas equipes devem ser constituídas por elementos habilitados a cumprir todas as missões previstas na limpeza de praias e na demolição submarina.

6.7.6 Os elementos de Engenharia, que acompanham as vagas de assalto iniciais, são encarregados da abertura de passagens nos campos de minas e nos outros obstáculos de praia, em terra. Após o desembarque, a Engenharia é empregada em suas missões tradicionais.

6.8 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES DE ABERTURA DE BRECHA

6.8.1 A operação de abertura de brecha (Op Ab Bre) consiste na preparação e execução de uma passagem ou caminho aberto através dos obstáculos inimigos para permitir a progressão de tropas.

6.8.2 A peculiar organização para o combate em uma Op Ab Bre requer uma distribuição prévia de forças, inclusive com adestramento integrado e com laços táticos reforçados.

6.8.3 No desembocar do ataque, as necessidades de apoio de Engenharia se apresentam maiores que no restante da operação, o que requerer apoio suplementar à Engenharia atribuída aos elementos de primeiro escalão.

6.8.4 Os elementos de Engenharia a serem empregados na operação têm seu comando centralizado na zona de ação da unidade apoiada, de forma que haja maior flexibilidade na rocada de meios e equipamentos especiais se necessário.

6.8.5 O efetivo necessário à abertura de trilhas e brechas varia entre um Grupo de Engenharia por trilha e um Pelotão de Engenharia de Combate por brecha simples (sete metros) ou brecha dupla (quatorze metros). Porém, a adoção de meios modernos (explosivos e equipamentos especiais) pode reduzir estes efetivos.

6.9 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES EM ÁREA EDIFICADA

6.9.1 A operação em área edificada é realizada com o propósito de obter e manter o controle de parte ou de toda uma área edificada, ou para negá-la ao inimigo.

6.9.2 As áreas edificadas caracterizam-se como acidentes capitais, normalmente, em função do controle de vias de transporte e passagem sobre rios obstáculos, de domínio de vias fluviais navegáveis, da existência de um porto ou aeroporto, da existência de parque industrial e tecnológico, dentre outros.

6.9.3 As construções de uma área edificada conferem às operações de combate nela desenvolvidas algumas características que balizam o planejamento do apoio de Engenharia. São elas:
a) canalização do movimento;
b) ações táticas descentralizadas e executadas por pequenas frações;
c) predomínio do combate aproximado;
d) preocupação com efeitos colaterais; e
e) menor velocidade de progressão.

6.9.4 A organização da defesa de uma localidade sofre a influência de diversos fatores, dos quais se destacam:
a) o tempo de que o defensor dispõe;
b) o interesse do defensor em manter a localidade;
c) a possibilidade de aproveitar a localidade como ponto forte da defesa; e
d) a situação das estradas quanto à possibilidade ou não de contornar essa região.

6.9.5 Os principais trabalhos que contribuem para a defesa de uma localidade são os de organização do terreno.

6.9.6 O apoio de Engenharia na fase da organização da defesa de localidade apresenta características semelhantes ao apoio por ela prestado na

organização de uma posição defensiva. Entretanto, na conduta da defesa de localidade, esse emprego tende a uma grande descentralização, em face das características deste tipo de operação.

6.9.7 A necessidade de controle das infraestruturas críticas pelas forças amigas também requer da Engenharia o adequado planejamento para o apoio em instalações.

CAPÍTULO VII

O APOIO DE ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES EM AMBIENTES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1.1 Embora existam outros ambientes com características especiais onde a Engenharia presta apoio, como a caatinga e o pantanal, serão abordados neste capítulo somente aqueles cujas peculiaridades do terreno exigem um planejamento específico, bem como uma execução diferenciada.

7.1.2 As características do apoio no ambiente operacional do pantanal em muito se assemelham ao apoio no ambiente operacional de selva.

7.2 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES EM AMBIENTE OPERACIONAL DE SELVA

7.2.1 As regiões de selva possuem características que afetam em maior grau o planejamento do apoio de Engenharia, tais como:
a) largas áreas de floresta densa;
b) elevados índices de temperatura e umidade;
c) vasta rede hidrográfica, sujeita à sazonalidade do regime pluvial; e
d) rede rodoviária rarefeita, ou mesmo inexistente.

7.2.2 A topografia das regiões de selva varia de terreno plano pantanoso de baixa altitude até montanhas elevadas, incluindo áreas irregulares e de colinas.

7.2.3 A selva pode prolongar-se além da linha da água, sob a forma de mangues, constituindo uma barreira aos desembarques.

7.2.4 Os cursos de água são numerosos, geralmente lodosos e sujeitos a grandes variações de suas características (nível, velocidade da correnteza, curso, navegabilidade etc.).

7.2.5 Assim, a Engenharia em ambiente de selva deve proporcionar mobilidade, contramobilidade e proteção às tropas do comando enquadrante, dotando-o de estruturas de apoio às operações naquele ambiente.

7.2.6 Para o apoio de Engenharia nas operações na selva devem ser considerados os seguintes fatores:
a) existência de áreas alagadiças;
b) escassez ou ausência de estradas;

c) escassez de recursos locais, pois mesmo as poucas localidades existentes não contam, na maioria das vezes, com materiais de construção, suprimentos, água potável, energia elétrica e outros recursos para apoio às tropas;
d) extrema dificuldade aos movimentos através da selva, inclusive para o homem a pé; e
e) ampla utilização dos cursos de água para os deslocamentos.

7.2.7 A tarefa de reconhecimento de Engenharia nesse ambiente operacional é de capital relevância e apresenta como principal dificuldade a limitação da observação. É de primordial importância o reconhecimento das trilhas, pistas, estradas e cursos de água, bem como o reconhecimento dos recursos locais.

7.2.8 Os reconhecimentos devem, ainda, assinalar:
a) as características dos cursos de água, em particular, os níveis e traçados nos diferentes períodos do ano e as condições das margens nos locais favoráveis ao desembarque;
b) pontos de captação de água;
c) tempo necessário aos deslocamentos;
d) exatidão das cartas;
e) possibilidades e limitações para o apoio de Engenharia; e
f) outras informações julgadas úteis.

7.2.9 A Engenharia executa os trabalhos essenciais de construção de pistas e pontes. Quando houver uma Engenharia do escalão superior em apoio, esta pode encarregar-se dessas tarefas.

7.2.10 Levando em conta as características do ambiente de selva, a atividade de construção será imprescindível para atenuar a precariedade da infraestrutura da área de operações, com destaque para construção de atracadouros, pistas de pouso, abrigos para a tropa e instalações logísticas. Nesse mister, deverá ser dada ênfase à utilização de recursos locais, para diminuição da necessidade de suprimento e de transporte de material.

7.2.11 A fisiografia do ambiente de selva requer a execução de operações extremamente descentralizadas, devendo a Engenharia estruturar seu apoio de forma modular. O módulo deve ser capacitado a atuar de forma independente e constituído de acordo com as servidões impostas pela operação em questão, admitindo-se inclusive o fracionamento do GE.

7.2.12 Caso a região disponha de cursos de água navegáveis, eles comporão a rede de transportes. Cabe à Engenharia cooperar no planejamento de sua utilização, obtendo seus dados técnicos e executando obras complementares (pontos de atracação, ancoradouros etc.), caso necessário.

7.3 APOIO DE ENGENHARIA ÀS OPERAÇÕES EM AMBIENTE OPERACIONAL DE MONTANHA

7.3.1 As operações militares realizadas em ambiente operacional de montanha possuem, dentre outras, duas características que causam maior impacto no planejamento do apoio de Engenharia: a acentuada restrição ao movimento de tropas de qualquer natureza e a necessidade de realização de ações táticas descentralizadas.

7.3.2 Os movimentos motorizados nesse ambiente são limitados, uma vez que a rede de estradas, normalmente, é sumária e dotada de características técnicas desfavoráveis.

7.3.3 Os reconhecimentos especializados a pé preponderam sobre os motorizados.

7.3.4 Os trabalhos nas estradas limitam-se à sua conservação e reparação, sendo os melhoramentos realizados progressivamente para atender ao trânsito de viaturas leves e, eventualmente, de viaturas mais pesadas.

7.3.5 Em virtude da ocorrência de cristas rochosas em alguns terrenos montanhosos, a organização do terreno apresenta dificuldades para os trabalhos de escavação. Assim, estes só são realizados se a importância da posição justificar o esforço e o tempo exigidos.

7.3.6 A deficiência de recursos locais, associada à dificuldade de emprego de equipamentos pesados e à realização de desbordamentos ressaltam o valor e a importância dos obstáculos, tais como pontes destruídas, obstruções e destruições nas estradas e pistas.

CAPÍTULO VIII

LOGÍSTICA DE ENGENHARIA

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.1.1 A Função de Combate Logística desempenha papel fundamental no sucesso das operações militares. Para tanto, deve ser coerentemente planejada e executada desde o tempo de paz, bem como estar sincronizada com todas as ações planejadas da manobra.

8.2 A FUNÇÃO LOGÍSTICA ENGENHARIA

8.2.1 A Função Logística Engenharia reúne o conjunto de atividades referentes à logística de material de engenharia – previsão e provisão de material das classes IV (construção e fortificação) e VI (engenharia e cartografia) – ao planejamento e a produção de água tratada, à gestão ambiental, ao controle dos bens imóveis e à execução de obras e serviços de engenharia, com o objetivo de obter, adequar, manter e reparar a infraestrutura física que atenda as necessidades logísticas da F Ter.

8.2.2 As OM Eng da F Ter, particularmente as especializadas em construção, são aptas à execução das atividades relativas a essa função logística. Para tanto, coordenam com as demais OM logísticas (Log) o atendimento de suas necessidades nas demais Funções Logísticas.

8.2.3 Desde as fases iniciais do planejamento até a execução devem ser consideradas as disponibilidades em materiais, equipamentos e mão de obra, bem como a possibilidade de máxima utilização da infraestrutura e das instalações existentes, valendo-se da contratação e/ou mobilização de órgãos ou empresas civis especializadas.

8.3 DESDOBRAMENTO DA ENGENHARIA EM APOIO À FUNÇÃO DE COMBATE LOGÍSTICA

8.3.1 Uma das peculiaridades da Engenharia consiste no emprego de suas unidades em trabalhos de apoio às atividades logísticas. Esse emprego varia em função do escalão considerado, estando presente tanto na ZA, como na ZC.

8.3.2 Na Zona de Administração encontra-se uma estrutura de Engenharia que integra o Comando Logístico do Teatro de Operações (CLTO), denominada de

Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO), que apoia as atividades daquele comando, particularmente no planejamento e execução de obras e de serviços de engenharia.

8.3.2.1 Meios especializados de Engenharia podem integrar os Grupamentos Logísticos (Gpt Log) e os Batalhões Logísticos (B Log), de modo a prestar o apoio nas atividades da Função Logística Engenharia.

8.3.2.2 A Engenharia compõe o estado-maior do comando logístico do escalão considerado, por meio de oficiais de Engenharia, integrando a célula do Centro de Coordenação de Operações Logísticas (CCOL).

8.3.2.3 A Eng/CLTO será constituída conforme as necessidades de trabalhos técnicos e atividades logísticas de Engenharia. O valor e a natureza da tropa dependem mais das características, da magnitude e das necessidades de desenvolvimento da infraestrutura do ambiente operacional do que das forças a serem apoiadas.

8.3.2.4 Na ZA, prioriza-se a exploração dos recursos mobilizados e contratados. Em consequência, a Eng/CLTO pode enquadrar ou contar com o apoio de meios civis mobilizados, tais como mão de obra e empresas especializadas e enquadradas pela estrutura militar, que realizam trabalhos de construção de estradas e de bases logísticas, manutenção e suprimento, fortificações, desminagem, e outros, em áreas a salvo das flutuações do combate.

8.3.2.5 A Eng/CLTO, nestes casos, tem as seguintes atribuições em relação às empresas ou aos civis contratados:
a) estabelecer sua ligação com o TO;
b) realizar a supervisão dos trabalhos alocados às mesmas;
c) prover o apoio logístico para as atividades contratadas, quando for o caso; e
d) aumentar sua capacidade de trabalho, fornecendo elementos de Engenharia da Eng/CLTO, caso necessário.

8.3.2.6 As atividades de Engenharia executadas com maior frequência na ZA são as de apoio geral de Engenharia, englobando os trabalhos de estradas, pontes, instalações, manutenção e suprimento, que exigem grande capacidade técnica e meios especializados nesse escalão.

8.3.2.7 Considerando o grande volume e complexidade de tarefas na ZA, é conveniente que as forças de Engenharia integrantes da Eng/CLTO sejam enquadradas por Grupamento(s) de Engenharia, que possua(m) estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, entre outras que se fizerem necessárias.

8.3.3 Na ZC encontram-se a ECEx, os Gpt E das DE e as tropas de Engenharia orgânicas das brigadas (E Bda), que realizam, em maior ou menor grau, tarefas em apoio à Função de Combate Logística.

8.4 PREVISÃO, PROVISÃO E MANUTENÇÃO DE MATERIAL DAS CLASSES IV E VI

8.4.1 PREVISÃO - envolve a determinação de necessidades, a obtenção, a distribuição e a manutenção dos materiais e equipamentos das Classes IV (construção e fortificação) e VI (engenharia e cartografia) para a força desdobrada. Guarda estreita relação com as funções logísticas Suprimento e Manutenção.

8.4.2 PROVISÃO - utiliza a cadeia de suprimento estabelecida, valendo-se de instalações e de mecanismos de gerenciamento de pedidos e de controle de estoque existentes para as demais classes de suprimento. Elementos especializados de Engenharia assessoram o Cmdo Log enquadrante na execução dessa tarefa.

8.4.2.1 O volume e a especialização do material e do equipamento de engenharia exigem que a sua manipulação seja feita por elementos especializados. Isso não significa, no entanto, que o engenheiro de cada escalão seja o responsável pelo suprimento desse material e equipamento.

8.4.2.2 Na Zona de Combate, as atividades relacionadas aos suprimentos de material e equipamento de engenharia são desempenhadas pelos grupamentos ou batalhões logísticos que, para isso, contam com unidades ou elementos de Engenharia em sua organização.

8.4.2.3 Alguns itens das classes de suprimento IV e VI podem ser fornecidos pelos módulos especializados de Engenharia, organizados no próprio comando de Engenharia do escalão considerado, em face da quantidade e da especificidade dos materiais consumidos pelas tropas de Engenharia.

8.4.2.4 A fim de aliviar o sistema de suprimentos, deve ser feita a máxima utilização de recursos locais específicos de engenharia. Entre os artigos, cuja obtenção local é mais frequente e vantajosa, encontram-se madeira, pedra, areia, cascalho e quaisquer outros materiais de construção obtidos “in natura”, no comércio ou suscetíveis de fabricação na área.

8.4.3 MANUTENÇÃO - em razão do volume e da sofisticação do material de engenharia, sua manutenção requer elementos especializados.

8.4.3.1 Na ZC, as unidades de Engenharia são responsáveis pela manutenção de 1º e 2º escalões de seu material de engenharia de dotação, bem como dos equipamentos de engenharia orgânicos de suas próprias unidades.

8.4.3.2 A manutenção de 3º escalão de campanha e a manutenção de retaguarda constituem responsabilidade dos batalhões logísticos das divisões ou dos grupamentos logísticos dos grandes comandos. Para tanto, contam com especialistas de Engenharia para assessoria técnica especializada. Todavia, as especificidades desses materiais podem indicar a necessidade de execução da manutenção desses itens em órgãos especialmente contratados/mobilizados para este fim.

8.5 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

8.5.1 Essa atividade compreende a produção, realizada por elementos de Engenharia, e a distribuição (envasada ou a granel) de suprimento Classe I (água tratada) por meio da atuação integrada de equipes da Função Logística Suprimento.

8.5.2 O planejamento e a execução da produção de água tratada exige, entre outras ações, a determinação de necessidades; a identificação do(s) ponto(s) de obtenção; a definição de locais de tratamento e armazenamento; e a coordenação da distribuição junto aos elementos responsáveis pela cadeia de suprimento.

8.5.3 Esta atividade envolve, ainda, a reparação e a manutenção da infraestrutura civil de abastecimento de água em benefício da força, incluindo, entre outras, a análise, a purificação e a produção de água tratada superficiais e residuais. Essas ações são realizadas em coordenação com a Função Logística Saúde.

8.5.4 A água, sempre que possível, deve ser obtida de fontes locais. Caso estas fontes não proporcionem a quantidade necessária, devem ser preparadas por elementos de Engenharia especializados para tal fim.

8.5.5 No corpo de exército cabe à Engenharia as responsabilidades de:
a) reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água;
b) produção da água tratada;
c) transporte da água tratada, em situações excepcionais; e
d) distribuição da água nas estações de produção de água tratada.

8.5.6 Nos escalões divisão de exército e brigada todas as tarefas relativas à atividade de suprimento de água são executadas pelas OM logísticas funcionais desses escalões, que contam com elementos de engenharia orgânicos.

8.5.7 O serviço de saúde é o responsável pela avaliação da qualidade da água.

8.5.8 Elementos especializados em defesa química, biológica, radiológica e Nuclear (DQBRN) têm responsabilidade sobre os equipamentos de suprimento de água que tenham sido contaminados por agentes tóxicos.

8.5.9 Quando as fontes locais são escassas ou inexistentes, a água deve ser obtida fora da área onde está situada a organização militar e para lá transportada.

8.5.10 Os pelotões, grupos e turmas de suprimento de água das unidades de Engenharia e Logísticas são os elementos executantes do suprimento de água.

8.5.11 Além disso, outras equipes técnicas executam missões que contribuem para o suprimento de água, como as equipes de construção e manutenção da infraestrutura de fornecimento de água, as equipes de perfuração de poços, de purificação e produção de água tratada, as equipes de transporte de água etc.

8.6 OBTENÇÃO E CONTROLE DOS BENS IMÓVEIS

8.6.1 A obtenção de imóveis na área de operações da F Ter é realizada, de acordo com a legislação brasileira e as diretrizes baixadas pelo comando operacional ativado.

8.6.2 Na situação em que a F Ter esteja atuando fora do território nacional, sob a égide de um organismo internacional ou de uma coalizão, essa aquisição é realizada com base em acordos internacionais firmados com os países interessados e a legislação existente no país anfitrião, respeitadas as considerações do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA).

8.6.3 Na zona de administração, essa atividade é exercida pela Engenharia do CLTO. Na zona de combate, é desempenhada apenas no escalão corpo de exército.

8.6.4 Em campanha, a construção de novas instalações/benfeitorias só é empreendida em face da insuficiente disponibilidade em relação às necessidades.

8.6.5 Os trabalhos de natureza permanente somente são executados caso os provisórios não satisfaçam as condições essenciais para prestação do apoio logístico e desde que haja meios e tempo suficientes para a sua realização.

8.7 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

8.7.1 Esta atividade compreende o conjunto de processos, técnicas e procedimentos que visam a satisfazer as necessidades das unidades quanto à avaliação, construção, manutenção, ampliação e reparação da infraestrutura física, como vias de transporte, pontes, aeródromos, terminais de transporte e bases logísticas, necessária na área de responsabilidade da F Ter. Insere-se nas tarefas da atividade "Apoio Geral de Engenharia".

8.7.2 As OM de Engenharia executam essa atividade, desde o tempo de paz, em proveito da F Ter e em apoio às ações subsidiárias ou de interesse sócio-econômico para a Nação.

8.7.3 Dependendo do tipo de operação que estejam apoiando e das diretrizes de seu comando operativo, essas OM podem executar outras ações de utilidade pública, como sistemas de água, esgoto, energia elétrica e outras, requeridas por órgãos de governo. Para tanto, coordenam com o comando logístico enquadrante, assessorando-o quanto à identificação das demandas e ao estabelecimento de prioridades.

8.8 GESTÃO AMBIENTAL

8.8.1 Essa atividade tem por objetivo prevenir, mitigar ou corrigir os impactos adversos causados pela execução das operações sobre o meio ambiente, a segurança e a saúde do pessoal militar.

8.8.2 Busca possibilitar o atendimento às necessidades logísticas da força terrestre com um mínimo de danos colaterais (diretos e indiretos), sem comprometer a prontidão operativa da força.

8.8.3 Para tanto, os elementos especializados de Engenharia devem coordenar com outros órgãos, particularmente aqueles relacionados à função logística saúde e à função de combate proteção.

8.9 ESTACIONAMENTOS

8.9.1 A provisão e a administração das áreas de estacionamento que se fizerem necessárias para as organizações militares, aí incluídas as instalações destinadas à tropa, ao material e aos suprimentos, constituem uma atividade logística inserida no contexto da atividade de construção.

8.9.2 Cabe ao oficial de Engenharia verificar os aspectos referentes às construções e aos imóveis nas áreas de estacionamentos.

8.10 COMBATE A INCÊNDIO

8.10.1 As medidas destinadas a prevenir e a combater incêndios constituem uma responsabilidade de todos os comandantes militares.

8.10.2 Compete ao oficial de Engenharia do escalão considerado, proporcionar o necessário assessoramento técnico ao comandante e apoiar, com meios em pessoal/material especializados, os elementos de combate a incêndio disponíveis.

8.10.3 Unidades de combate a incêndio, normalmente, só estão disponíveis em áreas de grande atividade administrativa, como as dos grandes hospitais, depósitos, terminais, tanques de combustíveis etc. Em outras áreas, devem ser empregados elementos das próprias tropas, podendo a Engenharia nesses casos prestar assistência técnica.

ANEXO A

FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO

		FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO					
		Apoio ao conjunto	**Apoio Suplementar**	**Apoio direto**	**Reforço**	**Comando operacional**	**Controle operacional**
ASPECTOS	**Engenharia que presta o apoio**	Engenharia orgânica do escalão considerado	Engenharia orgânica do escalão designado para apoiar (normalmente, Eng do escalão superior)	Engenharia orgânica do escalão a que pertence o elemento apoiado	Elemento de Engenharia designado	Elemento de Engenharia designado	Elemento de Engenharia designado
	Elemento (Elm) apoiado	Normalmente, duas ou mais OM do escalão considerado	Engenharia de um escalão que já possui Eng (normalmente, Esc subordinado)	Elm de manobra (Man) do Esc considerado que não possui Eng	Grande comando (G Cmdo), grande unidade (GU) ou outro Elm Man que possua ou não Eng	G Cmdo, GU ou outro Elm Man que possua ou não Eng	G Cmdo, GU ou outro Elm M que possua ou não Eng
	Comando do Elm Eng apoiador	Centralizados sob Cmdo da Eng do Esc que presta o Ap	Centralizados sob Cmdo da Eng do Esc que presta o Ap	Centralizados sob Cmdo da Eng do Esc que presta o Ap	Centralizado sob Cmdo da Tr apoiada	Centralizado sob Cmdo da Tr apoiada	Centralizado sob Cmdo da Tr apoiada
	Quem designa trabalhos, atribui Prio e verifica execução	OM Eng que fornece o apoio	OM Eng que recebe o apoio	OM Eng que fornece o apoio, em estreita coordenação (Coor) com a Tr apoiada	Cmdo operacional que recebe o apoio de Eng	Cmdo operacional que recebe o apoio de Eng	Cmdo operacional que recebe o apoio de Eng

ANEXO A

FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO (CONTINUAÇÃO)

		FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO					
		Apoio ao conjunto	**Apoio Suplementar**	**Apoio direto**	**Reforço**	**Comando operacional**	**Controle operacional**
ASPECTOS	**Elm Eng em Ap executa trabalhos**	- Em proveito de dois ou mais Elm do Esc apoiado - Em situações específicas, em proveito de um Elm do Esc apoiado	- Em parte da Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl A ⇒ LAT), ou - Claramente especificados na Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl Epcf), ou - Pela combinação dos dois processos	Na Z Aç do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado
	Centralização Grau de Controle	Máxima centralização	Centralizada	Semicentralizada	Descentralizada	Descentralizada	Descentralizada
	Peculiaridades	- Normalmente, utilizado com os Elm Eng empregados nas A Rg - Possibilita maior flexibilidade para o Cmt Eng	Cmt Eng que apoia fixa valor, área (Ap Spl A), trabalhos (Ap Spl Epcf) e prazo de duração	- Ligação permanente entre Elm Eng e Tr apoiada - Forma normal de Ap Eng para Elm Man empregados de forma centralizada	- Forma normal de apoio a Elm Man descentralizados - Usado quando Tr apoiada necessita plena autonomia ou não é possível Ap Eng eficiente e eficaz adotando-se as formas de apoio	Tr apoiada pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio	Tr apoiada não pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio

ANEXO A

FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO (CONTINUAÇÃO)

		FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO					
		Apoio ao conjunto	**Apoio Suplementar**	**Apoio direto**	**Reforço**	**Comando operacional**	**Controle operacional**
ASPECTO	**Ap Log ao Elm Eng em apoio**	Pela cadeia normal de Ap Log.	- Pela cadeia normal de Ap Log, ou - Pelo Elm Man que recebe o Ap Eng	– Pela cadeia normal de Ap Log, ou – Pelo Elm Man que recebe o Ap Eng	Elm apoiado tem todas as responsabilidades (inclusive logísticas) sobre Elm Eng recebido, como se fosse orgânico.	Normalmente, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido.	Normalmente, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido.

ANEXO B

MEMENTO DE EXAME DE SITUAÇÃO - 1ª FASE

Exemplar Nr _____
Organização de Engenharia:_____
Local:_____
Data-Hora:_____

Referências: cartas, calcos e outros documentos necessários à compreensão do estudo.

1. MISSÃO

a. Enunciado da missão e intenção do comandante da força apoiada, grande unidade ou grande comando a que pertence, estado final desejado e enunciado das ações intermediárias, impostas ou deduzidas necessárias para o cumprimento da missão.

b. Missão da Engenharia do escalão considerado, incluindo intenção do comandante, estado final desejado e as imposições recebidas do escalão superior.

2. SITUAÇÃO E LINHAS DE AÇÃO

a. <u>Considerações que afetam as possíveis linhas de ação</u>

1) Condições meteorológicas

a) Situação existente – Condições meteorológicas que possam influir na missão do elemento apoiado ou da própria engenharia.

b) Efeitos sobre as operações do inimigo, inclusive sua engenharia, particularmente, nas condições de seu emprego.

c) Efeitos sobre as operações amigas, efeitos sobre as operações do elemento apoiado ou da própria engenharia.

d) Efeitos sobre o emprego de armas nucleares (bombas sujas) e de agentes QBN, particularmente no caso de emprego de armas pré-colocadas.

2) Terreno.

- Situação existente – Situação, nos aspectos que possam interessar às operações do elemento apoiado ou da engenharia, particularmente, no que se refere a:

a) vias de transporte;
b) obstáculos naturais e artificiais;
c)pontos críticos;
d) obras e outras instalações;

e) observação;
f) cobertas e abrigos;
g) solo e subsolo;
h) recursos locai;
i) tempo, e
j) considerações civis.

3) Efeitos sobre as operações do inimigo, particularmente, sobre as condições de emprego de sua Engenharia.

a) Efeitos sobre as nossas operações – Efeitos dos diversos aspectos do terreno sobre as operações do elemento apoiado, particularmente, no que se refere à mobilidade e ao valor e à influência dos obstáculos e dos pontos críticos. Concluir sobre as influências no emprego da Engenharia e as necessidades em meios.

b) Efeitos sobre o emprego de armas nucleares e de agentes QBRN.

4) Situação do inimigo – Aspectos de sua composição, valor, dispositivo, atividades importantes, logística, peculiaridades e deficiências que possam influir na missão do elemento apoiado e da Engenharia.

5) Nossa situação – Aspectos de efetivos e composição de meios do elemento apoiado; disponibilidades da Engenharia, em pessoal e material; dispositivo, apoio logístico; moral; instrução; apoios prestados pelos escalões superiores de Engenharia; unidades vizinhas e interpostas ou outras que possam afetar o emprego dos meios de Engenharia; prazos; restrições no emprego de meios que possam influir na missão do elemento apoiado e da Engenharia.

b. <u>Possibilidades do inimigo</u> – Enunciar as possibilidades estabelecidas pelo E2, completando-as com referência a obstáculos e destruições que possam ser realizadas pelo inimigo, prazos admissíveis de intervenção e outras influências que possa exercer na missão do elemento apoiado e da Engenharia. Quando for o caso, concluir pelos trabalhos de Engenharia a realizar em decorrência dessas possibilidades.

c. <u>Nossas linhas de ação</u> – Enunciar as linhas de ação estabelecidas pelo E3, concluindo, para cada uma, sobre as necessidades de Engenharia, em todos os seus aspectos, isto é, logísticos, de informações e táticos, bem como quanto a prazos, prioridades e restrições. O estudo deve incidir, pelo menos, nos aspectos que diferenciam as linhas de ação, a fim de permitir um estudo comparativo posterior.

3. ANÁLISE DAS LINHAS DE AÇÃO OPOSTAS

- Analisar cada linha de ação em confronto com cada uma ou através da combinação das possibilidades do inimigo selecionadas ou outros fatores adversos ligados às condições meteorológicas e ao terreno, que se tenham revelado capazes de afetar nossa linha de ação. Durante esse processo, são levantadas as vantagens e desvantagens de cada linha de ação em relação a

fatos significativos e a hipóteses. Desta análise resultam, também, os fatores preponderantes para a comparação posterior das linhas de ação.

4. COMPARAÇÃO DAS NOSSAS LINHAS DE AÇÃO

- Comparar as linhas de ação, a fim de concluir sobre a que conta com melhor apoio de Engenharia. Essa comparação é feita considerando as vantagens e desvantagens identificadas no parágrafo anterior e, se for o caso, os fatores preponderantes já identificados.

5. CONCLUSÃO

a. Indicar a(s) linha(s) de ação que pode(m) contar com o melhor apoio de Engenharia.

b. Indicar os inconvenientes apresentados pelas linhas de ação não relacionadas nas possibilidades do inimigo.

c. Relacionar os principais problemas e restrições que devem ser levados ao conhecimento do comandante. Apresentar propostas específicas para a solução de tais problemas.

_____
Oficial de Engenharia
Cmt da (o).....

Anexos (quando for o caso)
Distribuição (quando for o caso)

ANEXO C

MEMENTO DE EXAME DE SITUAÇÃO - 2ª FASE

Exemplar Nr _____
Organização de Engenharia:_____
Local:_____
Data-Hora:_____

Referências: cartas, calcos e outros documentos necessários à compreensão do estudo.

1. MISSÃO

a. Manobra da força apoiada.

b. Missão da Engenharia do escalão considerado, incluindo as imposições recebidas do escalão superior.

2. SITUAÇÃO E LINHAS DE AÇÃO

a. <u>Considerações que afetam a missão de engenharia</u>

1) Abrir um item para cada fator que possa afetar o cumprimento da missão da Engenharia, estudando sua influência no cumprimento dessa missão, no seu emprego e na execução dos trabalhos. Dentre esses fatores de decisão podem ser destacados:

a) prazos e prioridades;
b) condições meteorológicas;
c) terreno;
d) vias de transporte;
e) obstáculos naturais e artificiais;
f) pontos críticos;
g) obras e outras instalações;
h) observação;
i) cobertas e abrigos;
j) solo e subsolo;
k) recursos locais;
l) situação e possibilidades do inimigo;
m) imposições do apoio logístico;
n) imposições e restrições do escalão superior de Engenharia do comando apoiado;
o) considerações civis; e
p) tempo.

2) Concluir, relacionando as necessidades totais em apoios e trabalhos, os aspectos primordiais do emprego da Engenharia e as condições de execução que as diferentes linhas de ação a serem estabelecidas devem atender, visualizar o estado final desejado e as alternativas para resolver os problemas.

b. Disponibilidade da Engenharia - Considerar os meios orgânicos, em reforço e em apoio, os recursos locais, o apoio logístico, a localização atual e os prazos disponíveis, determinando as restrições que os mesmos podem acarretar no cumprimento da missão ou no emprego da Engenharia.

c. Nossas linhas de ação - Enunciar todas as linhas de ação viáveis para o cumprimento da missão da Engenharia. Essas linhas de ação resultam, particularmente, do confronto das necessidades e das disponibilidades, levando-se também em conta outras conclusões gerais relacionadas nos dois subparágrafos precedentes.

3. ANÁLISE DAS LINHAS DE AÇÃO

- Analisar cada linha de ação, determinando suas vantagens e desvantagens. Nessa análise não devem ser considerados os fatores que não influem ou que influem igualmente ou de forma pouco sensível.

4. COMPARAÇÃO DE LINHAS DE AÇÃO

- Em face da análise realizada, selecionar os fatores que influem predominantemente na decisão a ser tomada. Em relação a cada um desses fatores, comparar as vantagens e desvantagens de cada linha de ação, concluindo pela mais favorável, segundo o fator considerado.

5. CONCLUSÃO

- Definir a linha de ação mais favorável ao cumprimento da missão, indicando o desdobramento dos meios de Engenharia, as medidas de coordenação e as prescrições diversas, inclusive do apoio logístico, que se fizerem necessárias ao cumprimento da missão recebida.

_____
Oficial de Engenharia
Cmt da (o).....

Anexos (quando for o caso)
Distribuição (quando for o caso)

ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

EXEMPLAR Nr _____
Organização de Engenharia:_____
Local:_____
Data-Hora:_____
Indicativo de referência:_____

ESTUDO DO TERRENO Nr .....

Referências: cartas, calcos e documento que deu origem ao estudo ou à operação a que se destina.

1. FINALIDADE E LIMITAÇÕES

a. Finalidade

1) Estabelecer a finalidade do estudo, incluindo a delimitação da área, o prazo que deve cobrir e as informações essenciais sobre a situação tática, como a missão ou tipo de operação provável da grande unidade, do grande comando ou da unidade a que se destina o estudo.

2) O estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, deve preocupar-se não somente com a área de influência, mas com toda a área de interesse.

3) O terreno deve ser analisado em profundidade, incluindo o território através do qual deve o inimigo se deslocar para atacar ou para concentrar suas forças defensivamente.

b. Limitações

- Especificar as principais limitações do estudo, em particular no que se refere às fontes de informes, à validade dos dados e à impossibilidade da realização de reconhecimentos, se for o caso.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO

a. Síntese

1) Apresentar, de forma sintética e genérica, os aspectos predominantes da região, conjugados com a época provável e com o tipo de operação, indicando os principais acidentes e seus efeitos.

2) Concluir com um parecer, indicando se aqueles aspectos favorecem ou prejudicam as operações previstas.

b. <u>Condições meteorológicas</u>

1) Descrever as condições de clima previstas para o período, baseadas nos dados meteorológicos existentes.

2) Apresentar graficamente esses dados, quando for exequível e se julgar necessário.

3) As necessidades do estudo determinam as informações exatas a serem prestadas, bem como a forma de apresentá-las.

4) Aspectos a serem verificados:

a) Temperatura – frequência de ocorrência das temperaturas no período.

b) Precipitações – frequência de ocorrência, especificando o tipo e a quantidade.

c) Ventos – frequência de ocorrência, com as principais direções e velocidades.

d) Visibilidade – dados sobre o nascer e o pôr do sol, os crepúsculos, o nascer e o pôr da lua. Efeito da névoa, da neblina e de outros fatores sobre a visibilidade. Distância provável de visibilidade.

e) Nebulosidade – descrever dados sobre a frequência e hora de ocorrência das diversas condições das nuvens, separadamente, quando for aplicável, das precipitações e da visibilidade.

f) Umidade – somente quando significativa. Efeitos quando combinada com outros fatores meteorológicos, como calor sufocante ou frio causado pelo vento.

g) Descargas elétricas – quando significativas.

5) Efeitos produzidos pelos elementos meteorológicos sobre o terreno, a manobra, o pessoal e o equipamento – Apêndice 1.

c. <u>Topografia</u>

- Descrever as características abaixo, quando pertinentes ao estudo, sendo recomendável o uso de calcos, acetatos, gráficos, imagens que ressaltem as particularidades da região de operações e complementem e/ou atualizem a carta topográfica.

1) Sistema de relevo e hidrográfico – usar o traçado de perfis, contendo as elevações e os talvegues, realçar as curvas de nível, marcar as linhas de crista ou usar o sombreado de relevo para ressaltar os sistemas orográficos e os vales. Usar números, palavras ou símbolos regulamentares para indicar condições críticas de relevo ou drenagem.

2) Vegetação – indicar a localização, tipo e tamanho das árvores, densidade das culturas, existência de vegetação rasteira e a localização, tipo e densidade de outras vegetações de importância.

3) Materiais de superfície – tipo e distribuição de solos, subsolos e afloramentos rochosos na área e sua transitabilidade sob as várias condições meteorológicas.

4) Acidentes artificiais – descrever os de importância, incluindo rodovias, ferrovias, pontes, túneis, cidades, edifícios importantes, fortificações e aeroportos.

5) Acidentes especiais – descrever acidentes especiais de importância, como zonas de tremores de terra, por exemplo. A classificação de um terreno não é definida em termos absolutos. Basicamente, essa condição do terreno é influenciada pelas condições meteorológicas e pela natureza da tropa a ser empregada. Assim, deve ser considerado:

a) terreno impeditivo - desfavorável ao movimento (Mvt) de tropa de determinada natureza; sua utilização necessitará de forte apoio de Engenharia para possibilitar uma mobilidade restrita;

b) terreno restritivo - limita o movimento de uma tropa e a velocidade de progressão será substancialmente reduzida, caso não haja o apoio necessário de Engenharia;

c) terreno adequado - favorável (não apresenta limitações) ao movimento de uma tropa e, normalmente, não é necessário desenvolver qualquer atividade para melhoria da mobilidade.

d. <u>Hidrografia costeira</u>

- Descrever, utilizando-se de cartas marítimas ou outros meios:

1) Acessos pelo mar – natureza dos acessos, condições do fundo, obstáculos, aclives e construções costeiras.

2) Praias – dimensões, transitabilidade e saídas.

3) Marés e correntes marítimas – hora prevista de ocorrência e fases das marés. Direção, velocidade e duração das correntes marítimas.

4) Mar e rebentação – tipo, largura e altura das ondas, duração prevista e local da rebentação.

3. ASPECTOS MILITARES DO TERRENO

a. <u>Aspectos táticos do terreno</u>

1) Observação – efeito do terreno na observação terrestre, na aérea e na obtida através de dispositivos elétricos ou sonoros.

2) Campos de tiro – efeito do terreno sobre a possibilidade de armas de tiro tenso e tiro curvo dispararem projéteis sobre um alvo. Considerar as armas nucleares, quando for o caso.

3) Cobertas – adequabilidade do terreno em proporcionar cobertas para homens, equipamentos e instalações. Efeitos do terreno na camuflagem.

4) Abrigos – adequabilidade do terreno em proporcionar abrigos para homens, equipamentos e instalações.

5) Obstáculos – capacidade do terreno para retardar o avanço de forças ou mesmo impedir as operações.

6) Acidentes capitais – indicar, através de análise do terreno e dos métodos de operações das forças amigas e das inimigas, os acidentes do

terreno que pareçam críticos, tais como: uma altura dominante, um nó rodoferroviário ou um aeroporto.

7) Corredores de mobilidade – partindo da análise das condições meteorológicas, do relevo, do solo, dos obstáculos e das estradas existentes, determinar a possibilidade de tropas e equipamentos movimentarem-se. Usar um código de cores para descrever as condições de movimento, usar termos específicos para movimento, isto é, movimento em viaturas sobre rodas ou lagartas, movimento através do campo e a pé.

8) Vias de acesso – análise de todos os aspectos do terreno que afetem a possibilidade de progressão de tropas de determinada natureza e seus apoios, determinando as faixas do terreno com os corredores de mobilidade adequados para o cumprimento da missão. Considerar as vias de transporte existentes, as possibilidades de movimento através do campo e as operações anfíbias, aeromóveis ou aerotransportadas, quando for o caso.

b. <u>Aspectos do terreno pertinentes à Engenharia</u>

- A determinação dos aspectos, a seguir relacionados, é essencial ao planejamento da Engenharia e, por isso, devem ser incluídos, quando for o caso, mediante a sua descrição ou representação gráfica.

1) Locais de construção – através da análise do material da superfície e de outros aspectos do terreno, determinar as áreas favoráveis para a construção de estradas, campos de pouso, edificações, instalações subterrâneas, instalações defensivas a céu aberto e outras.

2) Recursos locais – determinar a localização provável dos recursos locais naturais e artificiais, inclusive mão de obra de interesse para trabalhos de Engenharia.

3) Suprimento de água – da análise do sistema de drenagem e das formações subterrâneas, determinar a localização provável de água potável e de água apropriada para o uso em construções.

Acuse estar ciente:

_____
Oficial de Engenharia
Cmt da (o).....

Distribuição: .....

Anexos:
A – Carta(s) topográfica(s)
B – Carta(s) ou mapa(s) de transitabilidade
C – Carta(s) ou mapa(s) de movimento através do campo
D – Calco(s) de corredores de mobilidade e vias de acesso
E – Carta(s) de desembarque (quando aplicável)

F – Carta(s) especial(is):
- – Carta(s) ou mapa(s) geológicos
- – Calco(s) de solo(s)
- – Quadro(s) hidrográfico(s)
- – Plantas de cidades
- – Carta(s) rodoviária(s) ou ferroviária(s)

G – Mapa(s) meteorológicos ou esquema(s) do estudo dos efeitos meteorológicos.

APÊNDICE I AO ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

EFEITOS PRODUZIDOS PELOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS	
ELEMENTOS	**EFEITOS**
Precipitações	1. reduzem ou melhoram a transitabilidade. 2. limitam a visibilidade, dificultando a observação aérea e terrestre. 3. agravam cursos de água e as regiões alagadiças, pelo transbordamento e pelas inundações. 4. com duração prolongada, reduzem a resistência humana, afetando a capacidade combativa da tropa. 5. afetam o emprego de equipamentos, armamentos, suprimentos etc., em face da ação direta sobre estes. 6. reduzem a eficácia dos sistemas de busca de alvos. 7. afetam a eficácia dos sistemas eletrônicos, prejudicando as transmissões. 8. impedem ou dificultam o emprego de meios aéreos e das fontes de imagem. 9. danificam, impedem ou dificultam a instalação de antenas e radares. 10. reduzem a eficácia dos postos de escuta e de medições acústicas, as observações meteorológicas e o emprego de cortinas de fumaça.
Temperatura e umidade	1. alteram os efeitos balísticos do armamento em geral. 2. reduzem a capacidade combativa da tropa. 3. diminuem a eficácia das tripulações de viaturas (Vtr) blindadas. 4. impedem ou afetam o uso de Vtr e de equipamentos de comunicações, guerra eletrônica (GE) e radares, quando em temperaturas extremamente altas ou baixas. 5. afetam a qualidade dos suprimentos e equipamentos.

APÊNDICE I AO ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO (CONTINUAÇÃO)

EFEITOS PRODUZIDOS PELOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS	
ELEMENTOS	**EFEITOS**
Ventos	1. afetam as trajetórias dos tiros. 2. dispersam rapidamente, favorecem ou impedem o emprego de fumígenos. 3. afetam o emprego de meios aéreos de obtenção de dados. 4. danificam ou impedem a instalação dos meios eletrônicos de busca de alvos. 5. impedem ou prejudicam o emprego de tropas paraquedistas ou a execução de Op Amv. 6. produzem, juntamente com baixa temperatura, sensação térmica desconfortável para o pessoal.
Nebulosidade	1. afeta a observação terrestre e aérea e o emprego de equipamento laser para a obtenção ou identificação de alvos. 2. reduz a intensidade dos raios solares sobre a tropa, equipamentos ou área de operações. 3. reduz a luminosidade durante os períodos de luz diurna da natureza. 4. dificulta ou impede a obtenção de imagens por sensores remotos. 5. ocasiona temperaturas mais elevadas durante a noite, pois evita a perda do calor da superfície terrestre, em períodos noturnos com nebulosidade intensa.
Luminosidade	1. a fase da lua e os horários do nascer e do pôr do sol afetam diretamente a visibilidade, pois a quantidade de luz disponível durante a noite dependerá desses fatores e de outros, tais como neblinas e nuvens, influenciando a execução de operações noturnas. 2. influi na utilização do equipamento de visão noturna de luz residual.

APÊNDICE I AO ANEXO D

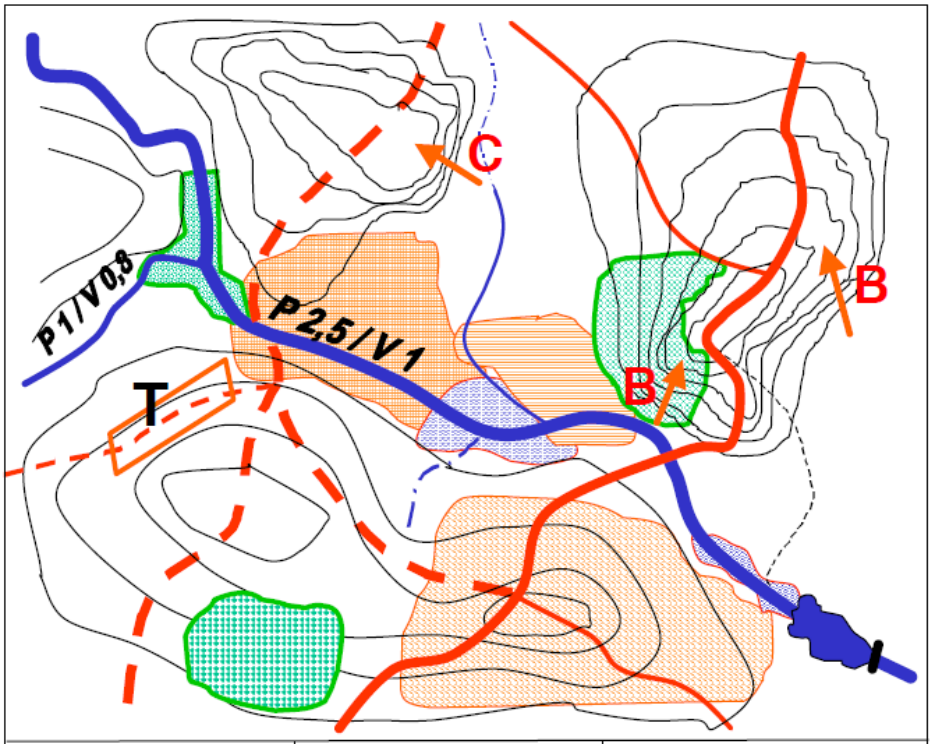
MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO (CONTINUAÇÃO)

EFEITOS PRODUZIDOS PELOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS	
ELEMENTOS	**EFEITOS**
Outros	1. os gradientes da temperatura, a chuva, a neve, o nevoeiro e a velocidade e a direção do vento afetam o emprego de armas químicas e biológicas. 2. o emprego das armas nucleares é também afetado pelas condições meteorológicas, pois a chuva, o nevoeiro e o ar denso tendem a atenuar os efeitos da explosão, da radiação térmica e da radiação inicial. Além disto, a direção e a velocidade do vento determinam as áreas em que a precipitação radioativa incidirá.

APÊNDICE II AO ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

MODELO DE CALCO COM OS ASPECTOS GERAIS DO TERRENO



T - Terraplenagem

Aclives:

A - 0 a 30 graus

B - 31 a 45 graus

C - Sp a 45 graus

- Direção da Inclinação

áreas inundadas

P - profundidade (m)

V - velocidade (m/s)

argila

areia

agricultura

mata densa

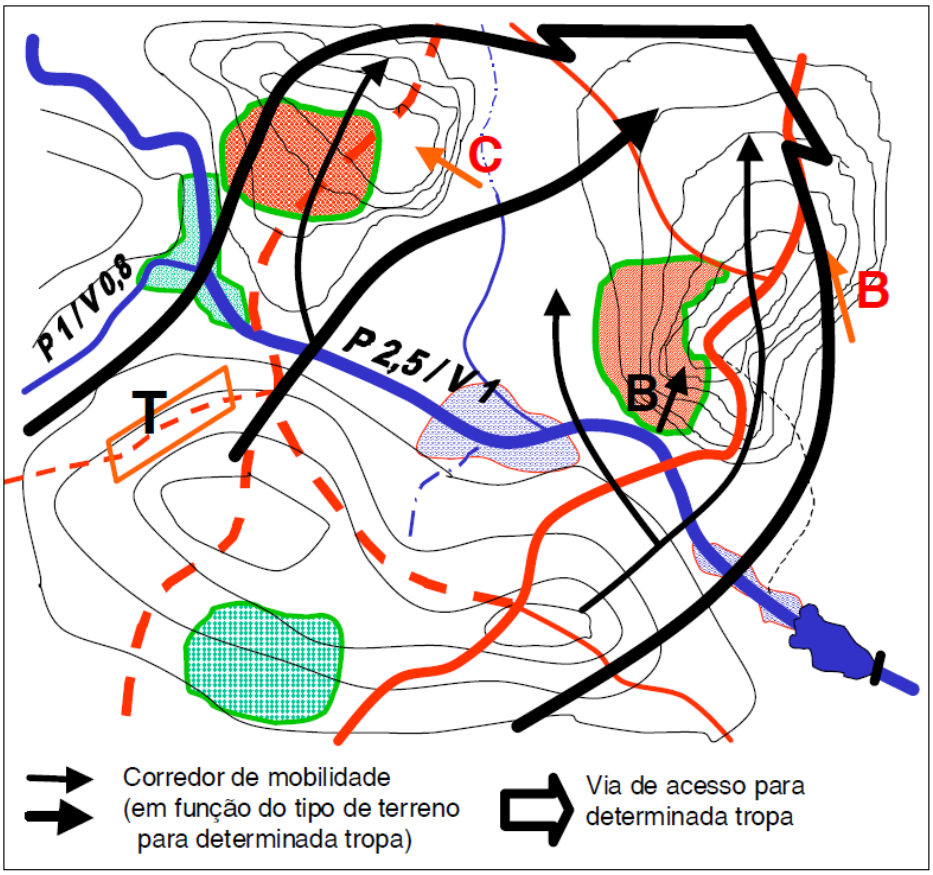
vegetação ciliar

areia e cascalho

APÊNDICE III AO ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

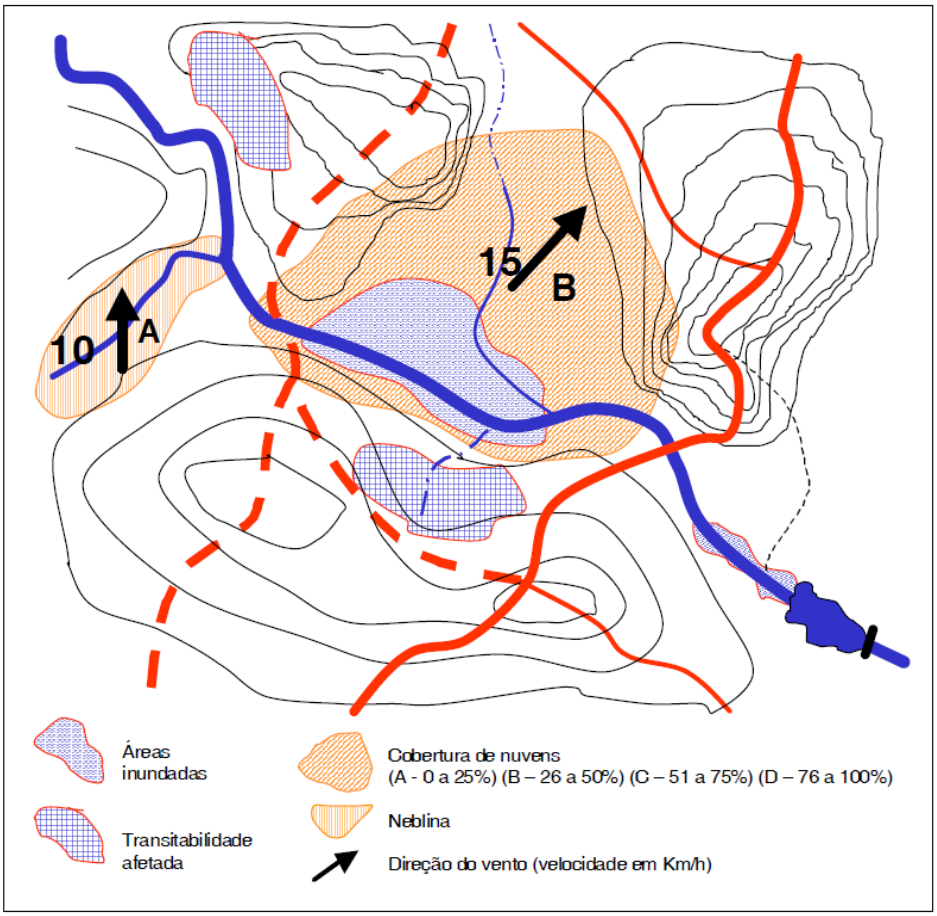
MODELO DE CALCO DE VIAS DE ACESSO E CORREDORES DE MOBILIDADE



APÊNDICE IV AO ANEXO D

MEMENTO DE ESTUDO DO TERRENO

MODELO DE ESQUEMA DO ESTUDO DOS EFEITOS DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS



ANEXO E

MEMENTO DE ORDEM DE OPERAÇÕES DE ENGENHARIA

ORDEM DE OPERAÇÕES Nr .....

Exemplar Nr _____
Organização de Engenharia:_____
Local:_____
Data-Hora:_____

Referências: cartas, calcos e outros documentos necessários à compreensão do estudo.

1. SITUAÇÃO

- Informações da situação geral, essenciais para conhecimento e compreensão da situação existente. Este parágrafo é dividido em três subparágrafos, como se segue:

a. **Forças inimigas** - Informações efetivas concernentes ao inimigo. Pode ser feita referência a um anexo, calco ou outro documento de informações.

b. **Forças amigas** - Informações referentes ao escalão superior e elementos vizinhos em apoio ou em reforço. Essas informações devem ser julgadas essenciais, ao conhecimento dos elementos subordinados em apoio, e necessárias ao cumprimento da missão.

c. **Meios recebidos e retirados** - Relação dos meios recebidos pela organização que expede a ordem, ou dela retirados, incluindo os prazos em que isso se realiza. No caso de um elemento que vinha anteriormente integrando a organização, por um determinado período, a expressão "permanece integrando" pode ser utilizada.

2. MISSÃO

- Apresentação clara e concisa do enunciado da missão a ser cumprida pela organização. A missão deve ser expressa neste parágrafo, mesmo que já tenha sido apresentada em outro documento. A intenção do comandante é facultativa no escalão brigada e inferior.

3. EXECUÇÃO

a. **Conceito da operação** - Neste primeiro subparágrafo, o comandante da organização expõe em linguagem clara, precisa e concisa, a maneira pela qual pretende apoiar a operação do escalão a que pertence ou apoia. Deve ser expresso com detalhes suficientes para assegurar uma compreensão e ação apropriada aos elementos interessados (subordinados e em apoio).

b. Os subparágrafos subsequentes apresentam as missões específicas a todos os elementos subordinados e recebidos em apoio. Quando as missões forem múltiplas, elas devem ser separadas em itens e subitens. A composição da reserva e instruções para a mesma aparecem no penúltimo subparágrafo deste parágrafo e é chamado “Reserva”. O último subparágrafo, denominado de “Prescrições diversas”, contém os detalhes de coordenação e controle aplicáveis a dois ou mais elementos da organização.

c. Outros assuntos, como os elementos essenciais de informações (EEI), hora de entrada em vigor da ordem de operações (O Op), por exemplo, também constam deste subparágrafo.

4. LOGÍSTICA

- Este parágrafo fornece as instruções sobre o apoio logístico e a forma pela qual tal apoio será proporcionado à organização. Este parágrafo pode conter tantos subparágrafos quantos forem necessários, obedecendo-se a sequência adotada em uma ordem de apoio logístico e incluindo-se os títulos correspondentes.

5. COMANDO E COMUNICAÇÕES

- Compreende as instruções relativas às operações de ligações e comunicações na organização. Contém as instruções de comunicações que podem estar referidas a um anexo. No mínimo, devem ser indicados o índice e o número das instruções de comunicações – instruções para a exploração das comunicações e eletrônica (I E Com Elt) e instruções padrão de comunicações e eletrônica (I P Com Elt); e as instruções para controle, coordenação e estabelecimento de prioridades para a utilização dos diversos meios de comunicações.

6. PESSOAL, COMUNICAÇÃO SOCIAL E ASSUNTOS CIVIS

Acuse estar ciente

_____
Oficial de Engenharia
Cmt da (o).....

Anexos
Distribuição
Autenticação

GLOSSÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS

A

Abreviaturas/Siglas	Significado
Amv	aeromóvel
Anti DEI	ações antidispositivos explosivos improvisados
A Op	área de operações
Ap	apoio
Ap Cj	apoio ao conjunto
Ap Dto	apoio direto
Ap Ge Eng	apoio geral de Engenharia
Ap MCP	apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção
Ap Spl	apoio suplementar
Ap Spl A	apoio suplementar por área
Ap Spl Epcf	apoio suplementar específico

B

Abreviaturas/Siglas	Significado
Bda	Brigada
Bda Inf L (Amv)	Brigada de Infantaria Leve Aeromóvel
Bda Inf Pqdt	Brigada de Infantaria Paraquedista
BEC	Batalhões de Engenharia de Construção
BE Cmb	Batalhão de Engenharia de Combate
Btl Eng	Batalhão de Engenharia
B Log	Batalhão Logístico

C

Abreviaturas/Siglas	Significado
CCOL	Centro de Coordenação de Operações Logísticas
CEx	Corpo de Exército
Cia E	Companhia de Engenharia
Cia E Cmb	Companhia de Engenharia de Combate
Cia E Cmb L (Amv)	Companhia de Engenharia de Combate Leve Aeromóvel
Cia E Cmb Pqdt	Companhia de Engenharia de Combate Paraquedista
CIMIC	cooperação civil-militar

Abreviaturas/Siglas	Significado
CLTO	comando logítico do teatro de operações
Cmb	combate
Cmdo Op	comando operacional
Cmt	comandante
Coor	coordenação
COTer	Comando de Operações Terrestres
C Pnt	cabeça de ponte
Ct Op	controle operacional

D

Abreviaturas/Siglas	Significado
DEFAR	Defesa de Área de Retaguarda
DICA	Direito Internacional dos Conflitos Armados
DQBRN	defesa química, biológica, radiológica e nuclear

E

Abreviaturas/Siglas	Significado
E Bda	Engenharia de Brigada
ECEx	Engenharia de Corpo de Exército
EEI	elementos essenciais de informações
Elm	Elemento
EM	estado-maior
Eng	Engenharia
Eng/CLTO	Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações
Eng DE	Engenharia de Divisão de Exército
Esc	escalão

F

Abreviaturas/Siglas	Significado
F Amg	forças amigas
F Cte	forças componentes
F Ini	forças inimigas
F Irreg	forças irregulares
FS	força singular
F Ter	Força Terrestre

G

Abreviaturas/Siglas	Significado
G Cmdo	grande comando
Ge	geral
GE	Grupo de Engenharia
GE	guerra eletrônica
GP	governo do país
Gpt E	Grupamento de Engenharia
Gpt Log	Grupamento Logístico
GTE	Geoinformação Temática de Engenharia
GT Log Eng	Grupo-Tarefa Logístico de Engenharia
GU	grande unidade

L

Abreviaturas/Siglas	Significado
LAADA	limite avançado da área de defesa avançada
LAT	limite avançado de trabalho
Log	logístico

M

Abreviaturas/Siglas	Significado
Man	manobra
MC	manual de campanha
MCP	mobilidade, contramobilidade e proteção
Mvt	movimento

O

Abreviaturas/Siglas	Significado
Obt	obstáculo
OI	organização internacional
OM	organização militar
O Op	ordem de operações
Op Ab Bre	operação de abertura de brecha
Op Anf	operação anfíbia
Op Ofs	operações ofensivas
OT	organização do terreno

P

Abreviaturas/Siglas	Significado
Pel E	Pelotão de Engenharia
Pel E Cmb	Pelotão de Engenharia de Combate
Pnt P Bre	ponte de pequena brecha
PO	posto de observação

R

Abreviaturas/Siglas	Significado
Ref	reforço
REPOIA	reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica

T

Abreviaturas/Siglas	Significado
TO	teatro de operações
Tr	tropa

V

Abreviaturas/Siglas	Significado
Vtr	viatura

Z

Abreviaturas/Siglas	Significado
ZA	zona de administração
Z Aç	zona de ação
Z Ater	Zona de Aterragem
ZC	zona de combate
ZL	zona de lançamento
ZPH	zona de pouso de helicópteros

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **A Força Terrestre Componente.** EB20-MC-10.202. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2014.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **A Força Terrestre Componente nas Operações.** EB20-MC-10.301. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2014.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Emprego da Engenharia.** C 5-1. 3. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1999.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército.** C 20-1. 4. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2009.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Lista de Tarefas Funcionais.** EB70-MC-10.341. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2016.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Logística.** EB20-MC-10.204. 3. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2014.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Manual de Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas.** C 21-30. 4. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2002.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Minas e Armadilhas.** C 5-37. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2000.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Operações.** EB70-MC-10.223. 5. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2017.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Operações de Transposição de Cursos de Água.** C 31-60. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1996.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Operações Ofensivas e Defensivas.** EB70-MC-10.202. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2017.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres.** EB20-MC-10.211. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina de Logística Militar.** MD42-M-02. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina de Operações Conjuntas.** MD30-M-01. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas.** MD35-G-01. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas.** MD33-M-02. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Garantia da Lei e da Ordem.** MD33-M-10. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2013.

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES
CENTRO DE DOUTRINA DO EXÉRCITO
Brasília, DF, 14 de dezembro de 2018
www.cdoutex.eb.mil.br